المكتبة الثقافية
١٣١

رحلات الحيوان والطيور

الدكتور مريد يني حنا

دار القلم

المكتبة الثقافية
١٣١

رحلات
الحيوان والطيور

الدكتور مريد يني حنا

الثقافة والإرشاد القومي
الدار المصرية
للتأليف والترجمة



دار القلم

توزيع



١٨ شارع سوق التوفيقية بالقاهرة

ت ٥٥٠٣٢ — ٧٧٧٤١

طنطا ميـــدان الساعة

ت : ٢٥٩٤

١٥ أبريل ١٩٦٥

مقـــدمة

يعيش الكثير من الحيوانات فى مجموعات كبيرة أو قطعان طيلة حياتها ، ومما لاشك فيه أن مثل هذا التجمع يحمى الأفراد من الأعداء التى قد تفتك بها فرادى ، كما تسهل لها عملية الاشتراك فى الحصول على الطعام والاحتفاظ بمكان آمن لتربية الصغار ، كما يقوم بعض الأفراد بوظيفة إنذار باقى القطيع باقتراب العدو فيهب كله لملاقاته قبل أن يؤخذ على حين غرة .

والملاحظ أن هذه التجمعات والقطعان من الحيوانات المختلفة ، التى تضم الحشرات والأسماك والطيور والثدييات ، دأبت على الحركة والانتقال من مكان إلى آخر . وانتشار الحيوان من منشئه الأصلى ، أمر لا مفر منه وذلك لتزايد عدده ومايتلو ذلك من منافسة وتنازع على الحصول على الغذاء الوفير ، أو على مكان آمن لبناء العشوش والتزاوج ، أو تهيئة بيئة جديدة تمتاز بتوفر الدفء والأحوال الجوية المناسبة . وبعد انتهاء فترة

التزاوج تبدأ الحيوانات كالطيور والثدييات تحن حنينا قويا للرجوع إلى أوطانها مرة أخرى ، فتنتظم صفوفها من جديد فى أسراب غفيرة ، قد تصحبها فيها صغارها وهى تغرد عند العودة إلى أرض الوطن الحبيب ، وتظل على هذه الحالة إلى أن يبدأ موسم التزاوج من جديد فتهجر اوطانها للمرة الثانية .

ولقد سلك الإنسان فى ترحاله سبيل الحيوان ، فاندفع من مكامنه يجول فى الأرض شرقا وغربا باحثاً عن قوته الضرورى أو منشداً معرفة المجهول فى العالم ، أو مستكشفاً ماحوله ، حتى أنه فى كثير من الأحيان كان يدفع حياته ثمنا لهذه المخاطر ، أو نتيجة لهذا الطموح. ونذكر على سبيل المثال هنا خريستوف كولمبس وابن بطوطة فقد قام كل منهما برحلة وراء المجهول للتعرف على أماكن جديدة يمكن للإنسان فيها أن يجد مجالا لنشاطه حيث يلتمس من أسباب العيش ماينفعه طيلة حياته . ويذكر لنا التاريخ أن كثيرين قاموا برحلات غلب عليها الطابع التجارى ، ففى كتاب الله أن قريشاً كانت تقوم برحلتين : إحداها فى فصل الصيف والأخرى فى فصل الشتاء قصد الاتجار واغتنام الربح وجلب البضائع المختلفة التى كانت تنقص العرب فى الحجاز ، ولقد كانوا يتنقلون بين بلاد اليمن وبلاد الشام

يحملون معهم البضائع المختلفة على ظهور الإبل ، وكانت تسير القوافل عبر الصحارى والوديان أياما بل شهوراً عدة يتعرضون فيها للمخاطر ، ويلم بهم الضيق ومختلف التجارب القاسية ومع ذلك كانوا يقبلون على مثل هذه الرحلات الشاقة عاما بعد آخر.

ويؤكد التاريخ أيضا أن رحلات اليمن من الجنوب العربى لم يكن القصد منها إلا التجارة واكتساب أراض جديدة يجدون فيها كل مايحتاجون إليه . وعن هذا السبيل أسسوا الممالك القوية فى العراق وبين النهرين . ومن هذه الممالك إمبراطورية العمالقة التى أخافت كلا من الفرس والروم وعملت على مناهضتهم خلال عصور متعاقبة .

وهذا ونحوه لا نراه فقط فى عالم الإنسان وإنما نراه أيضاً فى عالم الحيوان . فالسمك فى مياهه والطير فى سمائه ، والوحش فى سهوله وبراريه لايرضى بمسكن واحد ولايقنع ببيئة واحدة ، ولهذا نراه يقوم منذ الأزل برحلات طويلة يهاجر فيها من قطر إلى آخر .

وإذا كان الإنسان يتمتع بقوة الذاكرة وسعة الفكر والتعقل ، والقدرة على التبصر ، واستخدام الآلات المختلفة كالبوصلة التى تحدد الاتجاه ، أو المزولة والساعة التى تبين

الفترات الزمنية من اليوم ، فكيف تتصرف الحيوانات الأخرى من حشرات وأسماك وطيور فى هذه الرحلات الشاقة المجهولة ؟ وما الذى ينبئها عند الاتجاه شرقا أو غرباً ، شمالا أو جنوبا ؟ وكيف يمكنها أن تعرف الزمن إما صباحاً أو مساءً ، ظهراً أو عصراً حتى يمكنها أن تواصل هجرتها فى فترة معينة من النهار وتقضى الشطر الآخر فى الراحة والتزود بالغذاء ؟

وإذا كان الكثير من الرحلات يتم فى مواسم معينة ، إذاً ماهى العلامات التى تنبىء الطائر مثلا عن مقدم الصيف أو الشتاء حتى يبدأ فى الاستعداد للرحيل ؟ هل تغير لون الورق صيفاً وشتاء يمكن اتخاذه علامة لبدء الرحيل عن الديار ، أم بسقوط الأوراق عن الأشجار شتاء يتعرى العش فيرى الطير نفسه مرغماً على الرحيل ؟ وهل بمقدم الشتاء يقصر النهار وتطول ساعات الليل وبهذا تتأثر ساعات العمل كثيراً عند الطائر فلايجد الضوء الكافى الذى يمكن خلاله أن يجمع قوته الضرورى فيهاجر إلى بقاع جديدة حيث يتوافر الضوء والدفء معا ؟

إذا كانت الظروف غير المناسبة هى التى تدفع هذا الطائر إلى الهجرة نحو أماكن نائية ، فما هو السبب الذى يدفع هذا الطائر نفسه إلى العودة مرة أخرى إلى أرض الوطن مع أن

جميع الظروف حوله ملائمة لحياته فى البيئة الجديدة التى هاجر إليها ؟

ثم ماهى أنواع الرحلات المختلفة التى تقوم بها الحيوانات ؟ وما الدافع الحقيقى لمثل هذه الرحلات الشاقة ؟ كم من الحيوانات المهاجرة تتعرض لشتى أنواع الهلاك ! وكم منها يضل الطريق ، أو تنقض عليه طيور القنص والحيوانات المفترسة فتشبع من لحمه الشهى ! وكم منها يتعرض للرياح الهوجاء التى تعصف به من غير هوادة ! على الرغم من هذا كله ، فإن الحيوانات تقبل على الهجرة كل عام وفى وقت محدد لا تخطئه أبداً ، وتنتقل إلى مكان معين لاتبتعد عنه ! هل هو عامل الغريزة الذى يحفز هذه الحيوانات على الهجرة كل عام بالرغم من المخاطر التى تلاقيها ، أم أنه سر من أسرار الطبيعة التى تحافظ به على التوازن بين الكائنات الحيّة التى تحتضنها ؟

هذه هى بعض النقاط الهامة التى يدور حولها الحديث . ورغم أن الطيور تعتبر جزءا من المملكة الحيوانية إلا أننا رأينا عند اختيار عنوان مناسب لهذا الكتاب أن نذكر كلمة الطيور بجانب رحلات الحيوان ليكون المعنى واضحاً لجمهور القراء . وإنى أود جاهداً أن ينير هذا الكتيب الطريق ويشحذ الهمم فى مجال

البحث فى علم سلوك الحيوان . هذا الموضوع الطريف الذى بدأت تعنى به جامعاتنا المصرية فى الوقت الحالى ، فأفردت له مجالا خاصا ، وعنيت بتدريسه لطلبة العلوم . كما أرجو ان يكون هذا الكتيب لبنة صغيرة متواضعة فى بناء المكتبة الثقافية التى ازدهرت فى ثورتنا المباركة .

لذلك أقدم هذا الكتيب لك أيها القارىء العزيز حتى يمكنك أن تلم بجميع فروع العلم حديثه وقديمه ، راجياً مخلصاً أن يؤدى هذا الكتيب وظيفته المرجوة فى إعداد نشء متحفز مطلع ، راغب فى المعرفة والاستزادة منها ، بل وخلق المواطن الصالح لبناء الوطن والعمل على رقيه ورفعته .

والله الموفق ؟

الدكتور مريد بنى

أنواع الرحلات

يقوم الإنسان والحيوان منذ أقدم العصور برحلات مختلفة متنوعة قصيرة الأمد غير ملحوظة يغلب عليها الطابع الفردى أحيانا والطابع الجماعى طويل الأجل أحيانا أخرى ، ومما لا شك فيه أن الحيوان يعيش متنقلا من مكان إلى آخر ، يسعى ويكد سحابة يومه حتى إذا ما توارت الشمس وراء الأفق رجع إلى مأواه بعد انتهاء تجواله اليومى ليبدأه من جديد عند إشراقة الشمس فى صباح يوم جديد .

والرحلات الجماعية تعد فى غاية الأهمية بالنسبة لنشاط الحيوان إذ يجتمع فيها عدد كبير من الأسراب أو القطعان المهاجرة التى تترك أوطانها وتجول فى الأرض بفضل ما اكتسبته من خبرة سابقة بمعالم الطريق وسرعة فى الحركة وقدرة على تحمل المشاق والصعاب التى تقابلها . ويسعى الحيوان بنفسه إلى مثل هذه الرحلات المضنية لكى يفتح لنفسه أفاقا جديدة وحتى يتجنب الإزدحام الناشيء عن كثرة النسل فى بقعة ضيقة محدودة الموارد.

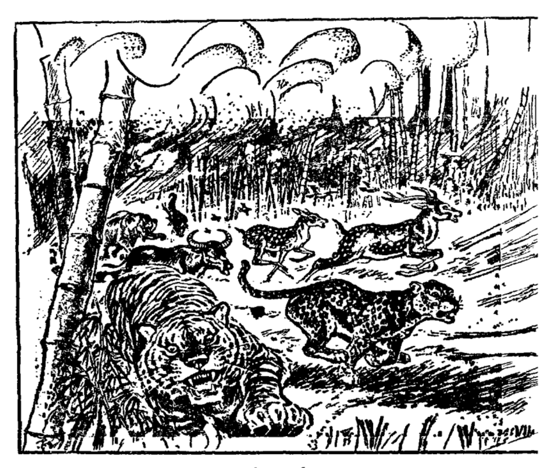
ويتضح هذا التكاثر جليا إذا أخذنا الثعالب الحمراء مثلا لذلك ، فإنها تنجب عند التزاوج ذرية تتراوح بين ٥ — ٩ أفراد،

فإذا فرضنا أن كل صغير فى المتوسط يكتب له البقاء ، ويظل ملازما لوالديه ، وينتج بدوره عند البلوغ مثل هذا العدد ، فإن النسل الناتج بعد فترة قصيرة من الزمن خمس سنوات مثلا يبلغ سبعة عشر ألفا من الثعالب ، مما يحدو بالحيوانات المختلفة إلى الهجرة إلى بقاع جديدة والانتشار فى مناطق شاسعة ، وهذا ما يسمى بالرحلات الاعتيادية للحيوان أو هجرة الحيوان .

وتشمل رحلات الحيوان أنواع مختلفة منها الرحلات الاضطرارية ، والرحلات الموسمية . والرحلات المتقطعة « الانتحارية » والرحلات التّباعية أو المصاحبة لتنقل الإنسان ونشاطه .

الرحلات الاضطرارية :

من المشاهد أن النوع الأول من الرحلات المسمى بالرحلات الاضطرارية يقوم بها الحيوان وهو مكره زاهد فيها ، فكثيرا ماتحدث الزلازل الأرضية التى تدك الأرض دكا وتكون نتيجتها أن تغمر المياه وجه الأرض أو تنفجر البراكين الثائرة وتلقى بالحمم الملتهبة فتهلك الحرث والنسل ، وبعدها تصير الأرض خرابا يبابا ، وكثيرا ماينشأ عن نيران البراكين الثائرة وغيرها الحرائق الواسعة فى الغابات والحقول ، مما يحدو بالحيوانات إلى الفرار من هذا الهلاك الماثل .



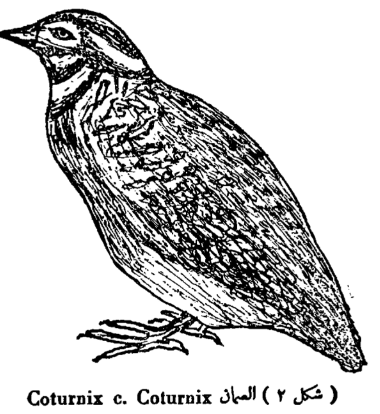
(شكل ١)
فرار الحيوان إثر الحرائق

وأحيانا أخرى تقسو الطبيعة بصقيعها المتراكم شتاء وحرها اللافح صيفا فيجف الزرع ، وينضب معين الماء وعندها يضطر الحيوان إلى الهجرة والرحيل من مسكنه الأصلى إلى بقعة أخرى أكثر أماناً وأوفر استقرارا .

والطريف فى الموضوع هو أنه حالما تنصلح الأحوال الجوية أو تهدأ البراكين الثائرة ، تدب الحياة من جديد فى هذه المنطقة المنكوبة ، ففى بلدة كراكاتوا Krakatoa مثلا وهى تقع جنوب الباسفيك بدأت الحياة فيها من جديد بعد مضى ٤٥ سنة على أول بركان تعرضت له ، إذ عادت إليها أعداد ضخمة من الحيوانات التى كانت قد هجرتها مثل القواقع البحرية والطيور والخنافس والفئران والزواحف والثعابين والتماسيح والحشرات المختلفة ، جاءت إليها من كل صوب وحدب ، إما طائرة فى الهواء أو سابحة فى الماء أو متعلقة بالأجسام الطافية على سطح الماء .

الرحلات الموسمية :

وهناك أيضا رحلات موسمية . وهى النوع الثانى من الرحلات يقوم بها كثير من الحيوانات كالأسماك والطيور والثدييات بانتظام كل عام . ويلاحظ أن هذه الرحلات الموسمية ترتبط دائما



Coturnix c. Coturnix السمان (شكل ٢)

بالعامل التناسلى ، إذ يكمل نموها وينضج جهازها التناسلى ، ولذلك تبدأ الطيور فى الهجرة إلى الشمال فى الربيع وإلى الجنوب فى الخريف من كل عام ، فى ميعاد موقوت لا تتعداه أبدا .

وتشمل رحلات الربيع مثلا السمانى « السمان » Coturnix Coturnix c. واللقلق « العنز » Ciconia c. Ciconia وكثير من أنواع البط البرى كالخضارى Anas P. Platyrhyncha وهى تعيش فى المناطق الشمالية لنصف الكرة الأرضية ، وفى فصل الخريف تنحدر هذه الطيور من الشمال متجهة إلى الجنوب حيث تقضى فصل الشتاء ، وعند نهاية هذا الفصل فى شهر مارس تعبر إقليمنا المصرى للمرة الثانية عند عودتها إلى موطنها الأصلى فى الشمال . ولذلك ينتظر الصيادون هذه الطيور كل عام فى شهرى سبتمبر ومارس حيث يتعقبونها ويشبعون من لحمها الشهى .

ويلاحظ أن الغالبية العظمى من الحيوانات عامة والطيور خاصة تفضل الهجرة إلى المناطق الشمالية المهجورة فى موسم التزاوج حيث توحى هذه المناطق بالخيال الشاعرى ، ويبدأ معها موسم الغزل وبناء الأعشاش فى أماكن نائية آمنة لا يطرقها إنسان ولا يصل إليها الأعداء .

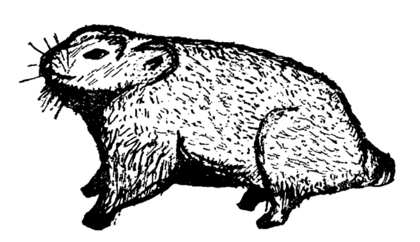
ومن الشاهد أنه عقب انتهاء موسم التزاوج والتناسل ، ترجع

هذه الطيور إلى المكان الذى هاجرت منه من قبل بالرغم من توافر الأحوال الجوية المناسبة حولها فى بيئتها الجديدة .

الرحلات المتقطعة (الانتحارية):

بجانب الرحلات الموسمية توجد رحلات أخرى غير منتظمة — وهى النوع الثالث من الرحلات — والطابع المميز لهذه الرحلات هو أنها لا تتم فى ميعاد موقوت ، بل تحدث فى وقت يتراوح بين خمس وعشر سنوات . وأشهر مايقوم بهذه الرحلات اللمنج النرويجى The Norwegian Lemming .

وهو حيوان صغير الحجم يشبه الفأر ، ويغطى جسمه بفراء بنى ضارب إلى الصفرة ، والأرجل قصير بالنسبة لحجم جسمه . أما الذنب فهو قصير ، ويقطن بلاد النرويج ويتكاثر هناك بدرجة فائقة ، إذ أن أنثى هذا الحيوان لا تحمل مرة أو مرتين كل عام كما هى الحال فى باقى الحيوانات الثديية ، بل تحمل ثلاث مرات أو أربعا فى العام ، وفى كل مرة تنجب تسعة أو عشرة من الصغار لذلك تصل أعداده حدا لا يتصوره العقل فى فترة وجيزة وتغطى ذريته المنطقة بأكلها . ولذلك نراه فى فترات مختلفة يهاجر من مناطق نفوذه ، ويضرب فى الوديان ، متجها



(شكل ٣) اللمنج النرويجي Norwegian Lemming

إلى الجنوب مخترقا الغابات والحقول ، وتمر الشهور الطوال على هذه الحيوانات التى تواصل ليلها بنهارها سعيا وراء غرضها المنشود ، وقد حل بها التعب وألم بها الإنهاك ، فتتبعها حيوانات القنص كالصقور والعقبان والبوم والثعالب القطبية ، وتنقض عليها لتشبع من لحمها الشهى . وقد يمتد سير هذه الحيوانات سنة أو سنتين حتى تصل إلى شاطىء البحر ، فتلقى بنفسها فى الماء وتنتهى حياتها بهذه المأساه العجيبة !

والسؤال الهام هو « لماذا يقدم اللمنج منذ خلق على هذه الرحلات الانتحارية التى تفتك به كل عام ؟ » هل للطبيعة شأن فى تدبير هذه الرحلات للحد من أعداده المتزايدة فى بيئته الأصلية ، أم أنها غريزة ضارة تسيطر على هذه الحيوانات وتدفع بها إلى الهجرة حتى ولو كان فيها هلاكها ؟

ويقوم الجراد Locusts أيضاً برحلات مشابهة لحيوان اللمنج النرويجى . فمنذ فجر التاريخ تذكر الكتب السماوية تلك الغارات التى كان يشنها ذلك العدو اللدود على الزرع والضرع ، حتى أن الضربة العاشرة التى منى بها الفراعنة فى العهد القديم كانت ضربة الجراد الذى تكاثر بدرجة فائقة حجبت أعداده الكثيرة أشعة الشمس . فساد على وجه الأرض الظلمة

وحط الجراد بأرضنا الخضراء فاحالها فى يوم وليلة إلى بقعة جرداء عارية من كل زرع .

واليوم تطالعنا الصحف السيارة من وقت إلى آخر عن غارات مماثلة للجراد فى أنحاء متفرقة من العالم . كما هو معروف فإن الجراد الصحراوى الذى يغير على مصر والممالك المجاورة فى الشرق الأوسط لا يتوالد فى هذه الأصقاع بصفة مستديمة بل يتكاثر فى مناطق معينة فى الصحراء الكبرى ، أو فى السودان تسمى بمراكز النشوء المشتركة Common centre of origin ومنها يهاجر الجراد فى أسراب ضخمة تعد بالملايين وقد يستغرق مرور السرب الواحد مدة تقرب من ثمان ساعات بدون انقطاع ، ويقال إن مساحته تغطى أحيانا ألفى ميل مربع ويظل يواصل الجراد رحلته نهارا وعندما يرخى الليل سدوله يحط رحاله فوق الأشجار العالية المتكاثفة الأوراق ، وتنتقل أفراده من غصن إلى آخر وهى تصدر صوتا كالحشرجة ، وتبقى على هذه الحال الليل كله من نشاط وحركة دائبة تزود نفسها بالغذاء والماء .

وفى الصباح الباكر عندما ترسل الشمس أشعتها الذهبية . يترك الجراد الأغصان ويهجر الأشجار وينزل على سطح

الأرض . إنه يستقبل أشعة الشمس والدفء فى أجنحته ، ثم تمر ثوان ودقائق وساعة كاملة وهو قابع فى مكانه لايتحرك ، وفى لحظة واحدة تبدأ الأسراب المهاجرة تستعد للرحيل عبر المنطقة بأسرها ، فيرتفع فى الهواء إلى الطبقات العليا وتنتظم أسرابه المهاجرة من ملايين عديدة تظل متنقلة من قطر إلى آخر لايعرف له دارا ولا لمصيره أى قرار ، وتكون نهايته الموت والدمار .

إننا نلاحظ أن هذه الرحلات المتقطعة التى يقوم بها اللمنج النرويجى ، أو الجراد الصحراوى ، لاينجم عنها غالبا إلا انقطاع خط الرجعة على الحيوانات المهاجرة ، فهى لاتصل إلى مراكز تكاثرها الأصلية ، ويمكنها بالتالى أن تكون مستعمرات جديدة تعوض العدد الهائل الذى يفقد منها أثناء هذه الرحلة الشاقة . وهنا نسأل مرة أخرى ما الدافع الحقيقى لمثل هذه الرحلات الانتحارية ؟ أهى الطبيعة مرة أخرى أم هى تندفع إليها بغريزتها ؟ إن العلم لم يهتد بعد إلى الإجابة الشافية عن هذه الأسئلة ونحوها !

والنوع الثالث من الحيوانات التى تقوم برحلات متقطعة هى الكابوريا Crab وهى عبارة عن حيوانات لا فقارية تعيش

فى البحيرات الشمالية مثل أدكو والبرلس والمنزلة وفى مياه البحر الأحمر .

والكابوريا على نوعين منها الكابوريا الحمراء والكابوريا الزرقاء . وتمتاز الكابوريا الحمراء عن الزرقاء بطعمها الشهى وهى توجد بكثرة فى مياه اليحر الأحمر . حيث أنها قددخلت مياهه قادمة من البحر الأبيض المتوسط عندافتتاح قناة السويس عام ١٨٦٩ والملاحظ أن هذا النوع من الكابوريا الحمراء لايدخل بحيرات البرلس والمنزلة وأدكو ولا يتوالد فيها أسوة بالكابوريا الزرقاء .

ولا يعلم أحد على وجه التحديد متى دخلت الكابوريا الزرقاء مياه البحيرات المصرية وإن كان من الثابت أنه فى عام ١٩٤٢ ظهرت كميات كبيرة منه فى بحيراتنا الشمالية قادمة من المحيط الأطلنطى حيث عبرت مضيق جبل طارق ودخلت إلى مياه البحر الأبيض المتوسط ثم واصلت أسراب الكابوريا زحفها تجاه شواطىء شرق البحر المتوسط ومنه ظهرت فى بلادنا المصرية وعندما وصلت صغار الكابوريا الزرقاء إلى بحيراتنا الشمالية وجدت الغذاء وفيرا والأحوال الجوية مناسبة فازداد عددها على مر السنين .

وتقوم الكابوريا برحلات متقطعة أسوة بحيوانى اللمنج النرويجى والجراد الصحراوى . إذ من الملاحظ أن الكابوريا الزرقاء تظهر بكميات كبيرة لمدة سنتين أو ثلاث ثم تختفى لفترة من الزمن تتراوح بين ٥ أو ١٠ سنوات تعود بعدها مرة أخرى إلى الظهور وهكذا . فمثلا فى عام ١٩٥٧ بدأت تظهر الكابوريا بكميات هائلة فى بحيراتنا الشمالية وفى نهاية عام ١٩٥٨ اختفت إلى حد كبير ، وفى عام ١٩٦٤ أى بعد مضى خمس سنوات بدأت تزيد كمياتها فى ادكو والبرلس والمنزلة إلى درجة تشكل خطراً داهما على الصيادين وعلى أسماك البحيرات .

ولقد ثبت بالبحث أن الكابوريا الزرقاء تتمتع بغريزة قوية تجعلها تتجه تلقائيا بمجرد خروجها إلى الحياة نحو البحيرات المتصلة بالبحر تماما كالأسماك المهاجرة . وعندما تكبر الكابوريا الزرقاء وتبلغ مرحلة النضج تهجر البحيرات وتعود مرة أخرى للتوالد فى مياه البحر .

ومما يزيد فى خطر الكابوريا الزرقاء أنها تتضاعف حوالى ٤ مرات فى السنة الواحدة ، فأنثى الكابوريا الزرقاء تبيض ما بين مليون ونصف إلى مليونى بيضة وتنمو الكابوريا الزرقاء بسرعة مزهلة إذ تبلغ درجة النضج فى حوالى ١٤ شهراً وعندها

تهاجم اسرابه الغفيرة أسماك البحيرات وتفترسها مما يهدد الثروة السمكية . كما للكابوريا الزرقاء القدرة على أن تعيش خارج الماء لمدة تتراوح بين خمسة وسبعة أيام ، فهى تفرز مادة هلامية حول خياشيمها تمكنها من التنفس بسهولة على اليابس وعندها تواصل أسرابه رحلتها إلى بيوت الصيادين فتهاجمهم فى عقر دارهم وتمزق شباكهم وتعض صغارهم وتطارد نسائهم .

ولا تزال الأبحاث جارية للقضاء على هذا العدو إما بتسميمه بالمواد الكيماوية أو بصعقه بالتيار الكهربائى عند مدخل البحيرات .

الرحلات المصاحبة لتنقل الإنسان :

وهو النوع الرابع من هذه الرحلات . ومما لا شك فيه أن الإنسان — خلال نشاطه اليومى وأسفاره الكثيرة — ساعد على انتشار الحيوانات من مكان إلى آخر . وقد بدأ هذا الانتشار منذ القديم عندما استعمل الإنسان الدواب والجمال على أساس أنها أداة من أدوات الانتقال ، وقد تبع ذلك استخدام المراكب الشراعية وغيرها .

وخلال أسفار الإنسان المختلفة اصطحب كثيرا من الحيوانات بعضها أخذها بإرادته كالقطط والكلاب والدواب ، والبعض الآخر

كان يختبيء وسط البضائع المكدسة على سطوح المراكب كالفيران والحشرات المتنوعة ، التى يعد الصراصير أشهرها .

وخلال نزواته نقل الإنسان بعض الحيوانات للتسلية فالقرد المسمى الباربرى « Barbary Ape » وهو النوع الوحيد الذى يقطن باكستان الآن ، كان قد انتقل إليها فى الأزمان الغابرة من أسبانيا مع العرب الرحالة إذ كانوا يتخذونه أداة للتسلية ووسيلة للرزق .

ومن ناحية أخرى نرى أن الإنسان فى أثناء حركاته الاستعمارية نقل معه الكثير من الحيوانات كما حدث فى استراليا قديماً . ففى سنة ١٨٥٩ حمل أحد المستعمرين الإنجليز — وهو ضابط بالجيش — إثنى عشر أرنباً عقب غزو هذا الإقليم ، ولم تكن استراليا تعرف هذا النوع من الحيوانات القارضة من قبل . وعندما وصل الضابط إلى استراليا أطلق سراح الأرانب بين الحقول الخضراء . ونظراً لوفرة الغذاء طول العام تقريباً ، واتساع الرقعة الزراعية وملائمة الأحوال الجوية فى هذه القارة ، وجد هذا العدد الصغير من الأرانب البيئة الصالحة للتوالد والتكاثر مما أدى إلى زيادة عددها فى فترة وجيزة .

ولقد ساعد على هذا التكاثر فى بادىء الأمر عدم وجود

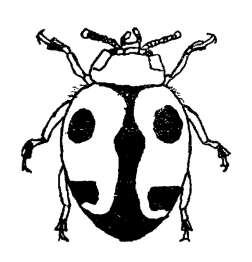
أعداء حقيقيين مثل الثعالب والكلاب . بل على العكس وجدت الأرانب الكثير من الجحور معدة لها . إذ كان يقطن استراليا نوع من الفيران التى تمتاز بكبر حجمها وتسمى الباندیكوت Bandicoots ونجحت هذه الأرانب المستعمرة فى طرد هذه الفيران من جحورها ، والاستيلاء عليها واستخدامها فى تكوين بيت الزوجية وتربية الصغار . ولذلك لاندهش إذا علمنا أنه فى سنين قليلة وصلت أعداد هذه الأرانب إلى الألوف والملايين وأصبحت كالوباء الذى انتشر فى إستراليا وهدّد الزرع والضرع ، وحفرت ونقبّت الأراضى الزراعية وتركتها غير صالحة للزراعة فنشطت الحكومة فى استراليا واستقدمت الخبراء وعقدت الاجتماعات وشجعت الأهالى على محاربة هذه الآفات الزراعية . فحملوا البنادق ونصبوا الفخاخ ونزلوا إلى الحقول يصطادون الأرانب ، ويصدرون لحومها وجلودها إلى الدول المجاورة ، كما استقدموا عدداً من الثعالب لكى تشارك الأهالى فى الحملة الموجهة ضد الارانب .

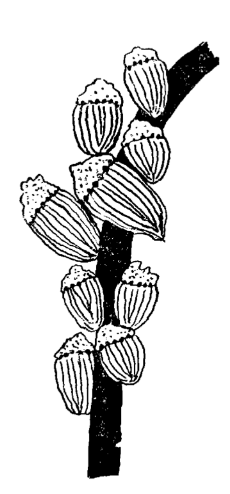
والأمر الهام أن حصيلة الأموال التى كانت تجمع من تصدير لحوم وجلود الأرانب لم توازِ قط الخسارة الفادحة التى منيت بها استراليا من جراء تكاثر إثنى عشر أرنباً أخذها أحد المستعمرين

بقصد التسلية وقضاء وقت ممتع فى صيدها وتعقبها فى المزارع والحقول .

ويقال أيضاً : إن أنواعاً أخرى من الحيوانات أخذت مع المهاجرين كمصدر للغذاء ، حتى إن نوعا معيناً من الضفادع المنتشرة الآن فى البرك والمستنقعات فى بريطانيا ، كان قد وصل إليها من إيطاليا فى القرون الوسطى . إذ أن بعض الرهبان الذين كانوا قد وصلوا إلى بريطانيا قادمين من إيطاليا كانوا يستعملون هذا النوع من الضفادع كغذاء شهى ، فجلبوها معهم إلى الدير حيث كانوا يقومون بتربيتها والعمل على إكثارها .

كما أخذت بعض الأنواع من الحيوانات والحشرات للأغراض العلمية والأبحاث التطبيقية ، فمثلا أصيبت بعض أشجار البرتقال التى نقلت من استراليا إلى كاليفورنيا بنوع ضار من الحشرات يسمى « بالبق الدقيقى » Icerya purchasi mask وتكاثرت هذه الحشرة وانتشرت فى ربوع كاليفورنيا حتى أضحى محصول البرتقال كله مهدداً بالفناء ، وفشلت كل الجهود لمقاومة هذه الحشرة الضارة . وأخيراً تمكن أحد علماء كاليفورنيا من الحصول على عدو طبيعى من نوع « أبو العيد » Rodlia cardinalis تتغذى على حشرة « البق الدقيقى »





(شكل ٤)

(ا) حشرة البق الدقيق الاسترالى Icerya purchasi mask

(ب) حشرة أبو العيد Rodolia cardinalis

الذى يصيب البرتقال ، فنقل العالم مجموعة من حشرات «أبو العيد» وأطلقها فى بساتين البرتقال حيث تكاثرت وهاجمت البق الدقيقى وأوقفت ضرره تماماً ، وبذلك نجى محصول البرتقال من خسارة محققة بفعل الحشرة الجديدة التى نقلها العالم إلى كاليفورنيا .

هذه التجربة البسيطة دلّت على أن فى الإمكان القضاء على بعض الآفات المضرّة . ففى بلادنا المصرية تتكاثر دودة ورق القطن بشكل ملحوظ ، وتقضى على نسبة كبيرة من محصول القطن كل عام ، قد تصل إلى مليون قنطار أو أكثر إذا اشتدت الإصابة بها لاسيما فى شهرى يوليو وأغسطس حيث تكون الظروف الجوية مواتية لتكاثر هذه الحشرة . وليس ضررها قاصراً على القطن فقط بل يتعداه إلى المحاصيل الأخرى كالبرسيم والذرة والفول السودانى وبعض الخضروات والفاكهة .

ولذلك تدور الأبحاث فى مصر الآن حول جلب حشرة معينة يمكنها أن تتغذى بدورها على فراش دودة القطن أو أحد أطواره المختلفة من بويضات ويرقات وعذارى ، أو إصابة هذه الأطوار بفيروس virus معين يساعد فى القضاء عليها . وبعد البحث والدراسة وجد أن لهذه الحشرة أعداء طبيعيين مثل خنفساء الكالوسوما ودبور الطين وبعض أنواع أبى العيد

والحشرة الرواغة وذبابة التاكينا وغيرها . ولا تزال الأبحاث جارية فى هذا المضمار إلى يومنا هذا لاختيار أنسبها بحيث تقضى الحشرة الجديدة على دودة القطن ولا يكون لها فى نفس الوقت أى ضرر إذا ماتكاثرت وأنتجت أعداداً هائلة .

رحلات ليلية تخريبية :

يلاحظ أن الرحلات الأربع السابقة كانت كلها تدر حول حيوانات فقارية Vertebrate animals مثل الإنسان والطيور والأسماك والثدييات الأخرى . ولكن بالبحث والتجربة وجد أن رحلات الحيوان لا تقتصر على الأنواع الراقية منه فحسب بل تشمل أيضاً الحيوانات اللافقارية الدنيئة Invertebrate animals مثل الديدان والجراثيم والطفيليات وغيرها .

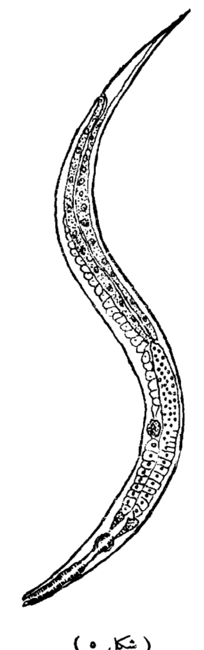
فالرحلات الليلية المريبة التى تمثل النوع الخامس من هذه الرحلات تقوم بها ديدان خيطية بيضاء اللون تعيش فى الأمعاء الغليظة للإنسان وتسمى أنتروبيوس Entorobius أو اكسيورس Oxyuris وهذه الديدان صغيرة الحجم ، يتراوح طولها بين السنتيمتر الواحد والخمسة مليمترات ، وتنتشر فى بنى الإنسان فى جميع أنحاء العالم خاصة فى الأطفال . وهى تنزل مع فضول الأمعاء

تارة وتعتصم بالأمعاء الغليظة تارة أخرى ، وتتخذ من مخرج الأمعاء مرتعا لها تمارس فيها عملها التخريبي .

ومن الملاحظ أن هذه الديدان تختفي نهارا داخل الأمعاء لكى تتغذى من فضلات الطعام التى توجد بكثرة حولها . ولكن إذا ما أقبل الليل بدأت تنشط وتتجول فى رحلات ليلية تهاجر فيها من المستقيم إلى المنطقة المحيطة بفتحة الشرج . حيث تباشر نشاطها فى مأمن من عيون الناس ، كاللص العريق ينتظر هجوع الناس فى مضاجعهم ليلا ويبدأ عمله الإجرامى الذى يطارده من أجله القانون .

وعندما تصل هذه الديدان خارج الأمعاء ، ينقبض جدار الرحم فى أنثى الأنتروبيوس فيدفع ما به من بويضات إلى الخارج وقد تسبب عملية وضع البيض وخروج الديدان إلى الخارج ليلا إلتهابا وأكلانا بمنطقة الشرج ، وينتج عنه فى كثير من الأحيان القلق والأرق والضيق الشديد فى النفس .

وقد يحدث أن يحك المصاب بأظافره مكان « الأكلان » وهو نائم فيأخذ بين أظافره عددا ضخما من أنثى الأنتريبوس ويصبح عليه الصباح فيذهب إلى مائدة الإفطار ويتناول طعامه دون أن يغسل يديه بالماء والصابون ، فيصيب



(شكل ٥)

أنثى الانتروبيوس **Female Enterobius**

نفسه بعدد جديد من الديدان يساوى عدد ما كان تحت أظافره — غير المقلمة — من بويضات .

ومن مضار هذه الرحلات تكاثر الديدان وانتشارها فى منطقة الأمعاء من جهة ، وتكرار العدوى للمصاب من جهة أخرى . مما يؤدى إلى اعتلال الشهية وعدم الاستفادة من الغذاء وينشأ عن ذلك الضعف والأنيميا ، هذا بجانب الأرق والتشنج والضيق الذى ينتج عنها ليلا . فقد صدق عليها القول أنها هم بالليل ومذلة بالنهار .

بقيت حقيقة هامة وهى أن هذه الديدان قلما تصيب شخصا واحدا أو طفلا واحدا فى الأسرة ولكنها عادة تصيب عدة أشخاص ممن لا يهتمون بغسل أيديهم قبل الطعام . ومن أجل ذلك كان علاجها فى الشخص الواحد الذى تنبه لها وأنف ضيمها لا يجدى كثيراً إلا إذا شمل العلاج جميع أفراد الأسرة المصابين بها فإن بقاء فرد واحد من هؤلاء المصابين فى الأسرة يخلق منه صهريجا متنقلا للعدوى فى بيته كفيلا بأن يعدى أفراد الأسرة جميعا .

الاستعداد للرحلة
والقيام بها

من الطبيعى أن كل فرد منا نحن البشر قبل أن يشرع فى القيام برحلة ما عليه أن يجمع ملابسه ولوازمه ويحزم حقائبه استعداد لهذه الرحلة وبالمثل لوحظ أن الكثير من الحيوانات تحاول أن تزود بالغذاء والماء فى الأيام السابقة للرحلة فالجمال والطيور وغيرها من الحيوانات تقبل على الغذاء بشهية قوية فيكتنز لحمها وشحمها ويتجمع فى أنسجتها الداخلية الكثير من المواد الكربوئدراتية والدهنية اللازمة لإمدادها بقدر كبير من الطاقة يساعدها على تدفئة جسمها أو على حركة طيرانها وانتقالها من مكان إلى آخر .

وإن كان البعض من الحيوانات قد يجد وقتا كافيا للتزود بالغذاء أثناء الرحلة ، فتقضى نهارها باحثة عن الغذاء وليلها فى الرحيل والسفر ، فإن بعض الطيور مثل القطقاط الذهبى golden plover الذى يهاجر من كندا إلى امريكا الجنوبية ويقطع حوالى ثلاثة آلاف ميل فوق سطح المحيط الهادى ، يظل هذا الطائر مدة تقرب من ثلاثة عشر يوما فى طيران متواصل ليلا ونهاراً دون أن يجد مكانا فوق سطح المحيط يهبط عليه —



(شكل ٦)

القطقاط الذهبي **Golden plover**

ومن الطبيعى أن مثل هذا الطائر لا يتمكن من التزود بالماء أو الغذاء خلال هذه الرحلة الشاقة . وبالمثل يظل سمك سليمان مدة عام تقريبا أثناء هجرته بدون غذاء .

كما أنه فى الأيام السابقة للرحلة يتصل أفراد القطيع بعضهم ببعض بطريقة أو بأخرى وذلك بإصدار أصوات أو نغمات معينة أو القيام بأشارات أو حركات موروثة منذ زمن الجدود ومتفق عليها من الجميع . وعندما ترى الأفراد الأخرى من النوع نفسه هذه الإشارات والحركات تفهمها وتترجمها فى الحال ، وسرعان ما تنتظم الحيوانات فى قطعان أو أسراب بعد أن تكون قد أعدت كل شىء للرحلة . وفى وقت محدود معين ومتفق عليه من الجميع يشرع كل القطيع معا فى الهجرة والرحيل ، فلا يتخلف عنه إلا الأفراد الذين أقعدهم المرض وأنهك قواهم .

ومن الملاحظ أن الثدييات فى تفاهمها مع بنى جنسها أقدر من الطيور فى التعبير بوجوهها إلا أنها أقل منها فى التعبير بأصواتها

يتضح مما سبق أن الحيوان يقوم برحلات متنوعة ، كما أنه لا يقل عن الإنسان فى الاستعداد عند الانتقال والهجرة من بيئة إلى أخرى أومن قارة إلى أخرى تبعد عنها آلاف الأميال .

ولكن الأمر الغامض والذى يستحق الدراسة هو أنه إذا

كان الإنسان قد أوتى من قوة التفكير وسعة التدبير والإدراك ما يساعده على الرجوع إلى وطنه مرة أخرى ، فكيف يتآتى للحيوانات الأخرى حسب تسلسلها فى المملكة الحيوانية من حشرات وأسماك وطيور وثدييات. كيف يتأتى لها التعرف على الطريق الصحيح للعودة ثانية إلى ديارها ؟

هل هذه الحيوانات تعرف الجهات الأصلية فى تنقلها من شرق وغرب وشمال وجنوب ؟ ثم ما هى الحواس التى تستعملها هذه الحيوانات على وجه التحديد لمعرفة معالم الطريق المجهولة ، والتى قد تجتازها أحيانا لأول مرة فى حياتها ، ثم تصل فى النهاية إلى نقطة محددة ومتفق عليها من زمن الجدود ؟

لكى نجيب عن مثل هذه الأسئلة الطريفة ، يجدر بنا أن نتحدث عن رحلات المجموعات الحيوانية ، كل على انفراد حتى نصل إلى خباياها ونستمتع بطرائف هذا العالم المجهول « عالم الحيوان » .

رحلات الحشرات

انظر وتأمل كثيرا فى هذا العالم الذى يتميز أفراده بالصغر فى أجسامها والكبر فى مجموعها . ولكى نرى هذا العالم الكبير على حقيقته دعنا نترك أعباء الحياة جانبا ونجول بين الحقول الخضراء الممتدة فى تواضع وإغراء إلى ما وراء الأفق البعيد ، لنقترب رويدا إلى خلية النحل الموضوعة وسط هذه الحقول الزاهرة لنرى الحياة الاجتماعية تتجلى بأروع صورها ومعانيها فى هذه المستعمرة ، ها هى ذى الملكة متربعة على عرشها فى صدر الخلية تنظم وترسم أحيانا وتقوم بوضع البيض أحيانا أخرى ، وها هى ذى الذكور أيضا قابعة فى أماكنها ليس لها عمل سوى تلقيح الملكات فى زمن الربيع ، أما الشغالة وهى أناث عقيم فسوف تعرفها لأول وهلة بجسمها النحيل وحركتها الدائمة فهى تقوم بمعظم الأعمال الحيوية فى الخلية من جمع الغذاء وإطعام الصغار وتربيتها وبناء الخلايا الشمعية وإصلاحها . والآن دعنا نتأمل قليلا فى هذه الحشرة الصغيرة كيف يمكن لهذه الشغالة أن تترك الخلية وتجول فى الحقول المجاورة تجمع حبوب اللقاح أو رحيق الأزهار من مكان قصى



(شكل ٧)

النحلة Honey bee فى طريقها إلى الحقول ثم فى طريق عودتها ثانية وهى متعبة منهكة

يبعد عن المستعمرة نحو ميلين أو ثلاثة ثم ترجع آفلة إلى خليتها بدون تردد ؟ ما الذى علمها الطريق إلى باب الخلية ؟ وكيف تعود نفسها على طريق الوصول إليه ؟ لا شك أنه اعترض طريقها خلايا أخرى للنحل ، لماذا مرت على هذه المستعمرات بدون توقف وسارت فى طريقها الصحيح إلى باب خليتها ؟ هل الصدفة هى التى أوصلتها إلى الطريق الصحيح ؟ أم إن هناك عواملا أخرى تمكن جماعة النحل من الرجوع إلى خلاياها .

الإلمام بمعالم الطريق :

لقد أجريت تجارب كثيرة أولاها أخذت خلية عامرة بأفراد النحل ووضعت على حافة بحيرة متسعة ثم أخذت عشرون نحلة من هذه الخلية وميزت ببقع من الطلاء الأبيض على ظهرها ووضعت فى صندوق خشبى محكم ونقلت جماعة النحل داخل الصندوق عدة أميال بعيداً عن البحيرة إلى منطقة مزروعة وممتدة على جانب شط الماء وفى هذا المكان البعيد فتح الصندوق وأطلقت أفراد النحل واحدة تلو الأخرى ، وعند مراقبتها عن كثب شوهد أن ثلاث نحلات فقط هى التى حاولت العودة إلى الصندوق الذى نقلت فيه ، وعند تأملها وجد أنها حديثة العهد بالطيران ، ولم تعرف المكان المجاور لخليتها ولما كانت

لم تصل قط إلى هذه البقعة النائية فقد فضلت أن ترجع إلى الصندوق مرة أخرى ، أما بقية الأفراد ويبلغ عددها ١٧ فقد تفرقت ودارت فى الهواء دورة أو دورتين وبالاعتماد على حاسة البصر انطلقت عائدة إلى الخلية فى نفس الطريق الذى عبرته وهى داخل الصندوق . ووصلت فى النهاية إلى الخلية التى أخذت منها وهى موضوعة بجانب البحيرة ، والآن لنفكر قليلا كيف تمكنت هذه السبع عشرة نحلة من الرجوع إلى باب الخلية ؟

لاشك أن جماعة النحل اعتمدت على بصرها وخبرتها السابقة بعلامات مميزة على طول الطريق من شجر أو أنهار أو مبان أو غير ذلك ، أما النحلات الثلاث الأخريات فهى — وإن كانت تتمتع بحاسة البصر — ليست لها أى خبرة سابقة بمعالم الطريق إذ لم تعبره قبل هذه المرة .

ولكى يستدل العلماء على أن الإلمام بمعالم الطريق عنصر هام وأساسى فى رجوع النحلة إلى خليتها قاموا بإجراء تجربة أخرى على سطح مركب شراعى فى يوم ساطع الشمس ووضع السبع عشرة نحلة السابقة فى الصندوق الخشبى وأخذت معهم فى هذه الرحلة الجميلة ، وعلى بعد عدة أميال داخل البحيرة ، وفى هذا المكان المنبسط فوق سطح الماء أطلق سراح النحل وشوهدت

عن كثب فوق سطح المركب . إن النحل يطير ويدور فى جميع الاتجاهات بدون قصد معين أو اتجاه ثابت وفى النهاية لم تتمكن نحلة واحدة من الرجوع إلى الخلية الموضوعة على جانب البحيرة ماذا حدث لجماعة النحل حتى أنها جميعا ضلت الطريق ؟ انظر إلى صفحة الماء المنبسطة فى البحيرة والممتدة إلى ما لا نهاية أنها ستحمل إليك الإجابة السريعة . إذ أن النحل لم يستطع فى هذه المرة أن يعرف طريق العودة إلى الخلية لعدم وجود حدود أو معالم مميزة فوق سطح الماء فى البحيرة .

الإسترشاد بموضع الشمس فى تحديد الإتجاه :

الآن لنسأل أنفسنا سؤالا آخر هل المعالم المميزة فى الطريق هى كل شىء بالنسبة لرجوع النحلة إلى خليتها ؟

وقبل الإجابة عن هذا السؤال دعنا نسترجع التجربة الآتية :

لقد قام الباحثون على نقل الخلية الموضوعة على حافة البحيرة والعامرة بأفراد النحل إلى وسط روضة شاسعة عبارة عن سهل متسع مزروع كله بنبات القمح أو البرسيم ولا توجد فيه معالم أخرى أوحدود مميزة وراقبوا جماعة النحل فى غدوها ورواحها من الخلية وإليها . إن جماعة النحل كانت تعود نفسها ببطء على هذا المكان الفسيح الخالى من العلامات وتبدأ يومها الأول

برحلات استكشافية لمعالم المنطقة الممتدة حولها يبدو فيها شيء من التردد والوجل . كما تطير أثناء هذه الرحلات الاستطلاعية بالقرب من سطح الأرض . وفى اليوم التالى كانت تبعد جماعة النحل أكثر عن مكان الخلية إلى أن تكتشف فى النهاية وجود بعض الأزهار ذات الرحيق الوافر على مسافة بعيدة عن الخلية وبمرور الزمن تبدأ جماعة النحل حركة مرور سريعة من الخلية إلى الأزهار وإليها مرة أخرى إذ تعودت الجماعة على الطريق بسهولة بالرغم من عدم وجود معالم مميزة .

ولكن الملاحظة الهامة هى أنه عندما نقلت الخلية قليلا من مكانها الأصلى عدة أمتار إلى بقعة جديدة فإن جماعة النحل كانت تذهب فى كل مرة إلى المكان القديم الذى اعتادت أن تجد فيه الخلية ومنه تنزح يبطء إلى الخلية فى مكانها الجديد بالرغم من وضوحها فى مكانها الجديد . ونظراً لعدم وجود معالم مميزة فى هذا الروض الشاسع يسترشد بها النحل فإن رجوعها إلى مكان الخلية بسرعة ويسر يفسر عادة عن طريق الزاوية التى يجب أن تعملها النحلة مع الشمس فى أثناء طيرانها من الخلية وإليها فإذا ما كانت الشمس أثناء رحلة النحلة من الخلية إلى الازهار خلفها وعلى زاوية قدرها ٣٠° شمالا فعند

العودة يجب أن تكون الشمس أمام النحلة وعلى زاوية مقدارها ٣٠° نحو اليمين وهذا يوصلها إلى الخلية أما إذا كانت الخلية قد نقلت من مكانها فهذا يوصل النحلة إلى المكان القديم الذى اعتادت النحلة أن تجد فيه الخلية .

وقد تايدت هذه النظرية عندما أمسكت نحلة وهى فى طريق عودتها إلى الخلية ثم وضعت فى صندوق لمدة ساعة أطلق بعدها سراحها فطارت بنفس الزاوية التى كانت تطيرها قبل إمساكها بالنسبة إلى الشمس ولكن فى غضون هذه الساعة تكون الأرض قد دارت قليلا ولم تعد الشمس فى نفس الموضع بالنسبة إلى الخلية ولذلك تخدع النحلة وتفقد مكان الخلية .

ولكن العجيب فى الأمر كله هو أن النحلة لا تستمر فى طيرانها إلى مالا نهاية فى الطريق الزائف . بل تكف عن الطيران بالضبط عندما تصل إلى مسافة تبلغ ما بين مكان الزهرة والمكان الذى كانت فيه الخلية ، ويحدث شىء مماثل عندما نرفع نحلة من فوق زهرة ونضعها فى صندوق لنطلق سراحها بعد ذلك عند الجانب الآخر من الخلية ، فهى حينئذ تطير فى اتجاه مضاد لمكان الخلية ، ولكن فى اتجاه صحيح بالنسبة إلى الشمس ثم تقف عندما تكون قد طارت المسافة المضبوطة التى تبلغ

فى طولها مقدار مابين الزهرة والخلية ، ونخلص من هذا كله إلى أن النحلة ليست عندها حاسة معرفة الاتجاه لحسب بوساطة موضع الشمس ولكن لها فوق ذلك وسيلة تعرف بها طول المسافة . هل يمكن للنحلة قياس المسافات التى تطيرها عن طريق عدد رفرفات أجنحتها أم عن طريق عدد دقات قلبها أو بصورة أخرى لم تتأيد بعد ؟

الاسترشاد برائحة النحل المميزة :

ومع ذلك فالنحل يعرف طريقه إلى مسكنه بوسائل أخرى ففى المناطق المجاورة للخلايا يسترشد الأفراد برائحة النحل الخاصة ، والنحل يمكنه أن يعلن عن مكان الخلية وذلك بأن تهبط بعض الأفراد على لوحة الهبوط عند مدخل الخلية ثم تبرز للخارج أعضاء الرائحة الموجودة على الجزء الخلفى من جسمها بجوار آلة اللسع التى تلدغ بها كل من تسول له نفسه الاقتراب من الخلية ثم تخرج من هذه الأعضاء رائحة خاصة من روائح النحل المميزة التى تنتشر بسرعة عجيبة فى الهواء بوساطة رفرفة أجنحتها ، وهذه الرائحة المميزة ترشد أفراد النحل التى تجمع رحيق الأزهار وحبوب اللقاح إلى مكان الخلية .

الاسترشاد بواسطة الرقص :

إن الرقص وسيلة من وسائل التخاطب والاتصال بين أفراد النحل وهو رمز ترمز به جماعة النحل العاملات فى الخلية إلى اكتشاف زهرة غنية بالرحيق وطريق الوصول إليها .

وفى الواقع أن النحلة بعد أن تكتشف حبوب اللقاح أو الرحيق تعود إلى الخلية وتسلم الرحيق الذى جمعته إلى أخواتها لتقوم بتحويله إلى العسل ثم تأخذ فى الرقص فتدور ثم تدور راقصة فى دوائر ضيقة ثم تكثر من عكس اتجاهها فى أثناء الرقص ورقصتها هذه المسماة « بالرقصة الدائرية » تثير غيرها من أخواتها العاملات اللاتى سرعان ماتأخذن فى الرقص مقتفيات أثر النحلة الراقصة متتبعات رقصاتها الدائرية . وبعدها تترك النحلة الراقصة الخلية وتعود للأزهار طلباً من المزيد من الغنيمة وتخرج العاملات التى رقصت خلف النحلة الراقصة من الخلية وتطير متجهة إلى الأزهار الوافرة الرحيق — ويلاحظ أنه كلما كان رقص النحلة أشد مرحاً وحيوية كان الرزق وفيراً — كما انه كلما اشتدت حرارة الرقص كثر عدد العاملات التى تطير خارج الخلية مقتفية أثر النحلة المكتشفة للرحيق .

والغريب فى الموضوع أن النحلة المكتشفة للرحيق لا تقود

جماعة النحل إلى هذه الأزهار لأنها تطير خارج الخلية بمفردها بعد الانتهاء من رقصتها . إذاً كيف تعرف هذه الجماعة من النحل نوع الأزهار المكتشفة ؟ وكيف تنبيء النحلة المكتشفة بقية الرفاق عن مكان هذا المصدر الغنى بالزهور ؟

من المرجح أن الرائحة التى تشمها جماعة النحل بقرون استشعارها على جسم النحلة الراقصة تدل الجماعة على نوع الأزهار التى تقوم بزيارتها .

ويشاهد أن الرقصة المستديرة تنطبق على الأزهار التى تقع فى دائرة الخلية بما لايبعد عن ١٠٠ ياردة ولكن إذا عثرت النحلة على مجموعة غنية من الأزهار على مسافة تبعد أكثر من مائة ياردة عن الخلية فإنها تخبر بقية رفاقها برقص من طراز آخر على شكل العدد ∞ « ثمانيه بالإنجليزية » مع هز البطن أو الذنب من جانب إلى جانب طول الوقت وتسمى هذه الرقصة « برقصة الذنب » وهى تنبيء جماعة النحل بالمسافة التى يجب على النحلة أن تطيرها حتى تصل إلى مكان الرحيق أو حبوب اللقاح ، كما تنبيء النحلة أيضاً عن الاتجاه الذى تطير فيه كى تصل إلى هذا المصدر الموفور بالغذاء .

ويمكن القول بأن النحلة تعلن المسافة لرفاقها بوساطة عدد

اللفات التى تلفها على شكل العدد ∞ فى الدقيقة الواحدة فإذا كانت الأزهار على بعد ٣٠٠ ياردة مثلا فإنها تلف ٢٨ لفة فى الدقيقة وإذا كانت على بعد ٣٠٠٠ ياردة فإنها تلف إحدى عشرة لفة فقط . أى كلما بعدت المسافة كلما قل عدد اللفات .

أما الاتجاه الذى يجب أن تطير فيه جماعة النحل كى تصل إلى مكان الأزهار فتستدل عليه الجماعة من الاتجاه الذى تعبر فيه النحلة الراقصة من أحد انحنائى العدد ∞ إلى الإنحناء الآخر .

وعلى أية حال فإن النحلة مستطيعة أن تخبر نحلة أخرى بشىء ما وبطريقتها الخاصة ، وهذه فى حد ذاتها حقيقة مجردة وكان يظن قديماً أنها من قدرة الإنسان فقط وخاصية فيه وحده دونا عن سائر المخلوقات الأخرى ، على أن النحل مستطيع ذلك ، لا بلغة منطوقة وإنما بجهاز من الإشارات المعروفة لديه ، ولا نستطيع أن نستخدم هذه اللغة مع النحل ، لأن النحل وحده يقوم بها على صورة معينة لا يتفهم النحل الآخر سواها .

رحلات الأسماك

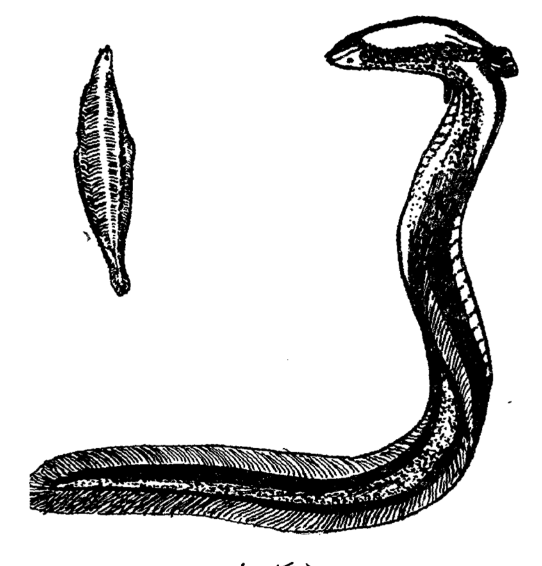
تغطى المياه أكثر من ٧٠٪ من سطح الكرة الأرضية، حيث تعيش فى البحار والمحيطات والأنهار أنواع متعددة من الأسماك ، وتتكاثر هذه الأسماك بأعداد ضخمة ينافس بعضها بعضا فى الغذاء والمسكن والأليف ، إن كان ذكراً يبحث عن أنثى يتخذها شريكة لحياته فيلهو ويرقص ويقوم باستعراض عضلات جسمه وزعانفه أمامها ، وإن كانت أنثى فإنها تستميل الذكر إليها بطريقتها الخاصة — وفى فصل معين من فصول السنة تجتمع أفراد متعددة من الأسماك كالبورى أو ثعبان السمك أو السلمون لتكون أسرابا للهجرة فى سبيل البحث عن الغذاء أو عن مكان أكثر ملاءمة لحياة الصغار فى مراحلها المختلفة حيث يتوافر للحيوان الدفء والطمأنينة فى البيئة الجديدة .

ويعتبر ثعبان السمك Anguilla Vulgaris من الأهمية بمكان إذ أنه عرف منذ عصور قديمة إذ كان غذاء شهيا لقدماء الإغريق والرومان وهو يوجد بكثرة فى نهر النيل الخالد وفى بحيراتنا المصرية مثل المنزلة والبرلس ومريوط وإدكو . وقد لوحظ أن الصغار من ثعبان السمك من ذكور وإناث تنمو

فى المياه المصرية لبضع سنوات فقط ، حتى إذا ما بلغت هذه الأفراد عمرا يتراوح بين السابعة والعاشرة نشطت فجأة وازدادت حركتها ثم لا تلبث أن تترك المياه العذبة وتتجه شطر الماء الملح قرب نهاية فرعى رشيد ودمياط بدافع قوى ، وعندما تنتقل إلى البحر تكون قد غيرت لون جلدها الأخضر إلى لون فضى يخفيها عن الأعداء وسط مياه البحر الزرقاء .

وهكذا تسبح هذه الثعابين الفضية من نهر النيل والأنهار الأوروبية التى تصب فى البحر الأبيض المتوسط وتبدأ رحلة طويلة شاقة عبر مياه البحر مارة من بوغاز جبل طارق إلى أن تصل إلى المحيط الأطلسى ثم تعبره إلى بقعة تبعد حوالى ٣٠٠٠ ميل من أوروبا قرب جزائر بوهاما القريبة من شواطىء الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث تلتقى هناك بالثعابين التى تزحف من أنهار أوروبا الغربية والثعابين الأمريكية التى خرجت من أنهار القارة الأمريكية .

وهكذا فى أوائل الربيع من كل عام تجتمع فى مياه المحيط أفواج لا حصر لها من ثعابين السمك . وأثناء هذه الرحلة الطويلة يكون قدتم نمو الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثية وفى « بقعة الأنسال » هذه تهبط الثعابين إلى عمق يقرب من ثلاثة



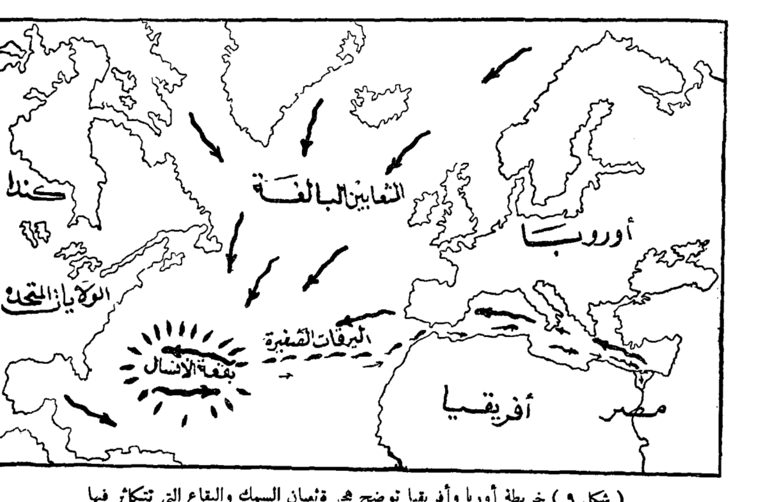
(شكل ٨)

ثعبان السمك ويرقاته الصغيرة Anguilla Vulgaris

آلاف قدم حيث تضع الإناث بيضها فى الماء وتصب الذكور حيواناتها المنوية فوق البيض ويتم إخصاب البويضات خارجيا فى ماء المحيط ، ويحدث فى تلك البقعة النائية أن يحل بالأسماك المهاجرة التعب ويعترى أجسامها النحيلة الوهن والضعف فيموت الأبوان عقب الإنتهاء من عملية التناسل ووضع البيض المخصب ثم يفقس البيض وتخرج منه الصغار على شكل يرقات صغيرة شفافة بأعداد ضخمة تعد بالملايين . تسبح هذه اليرقات فوق سطح الماء . ويمكن التمييز بين نوعين من هذه اليرقات فى بقعة الأنسال إحداها لثعبان السمك الأوروبى والأفريقى والأخرى لثعبان السمك الأمريكى ، ثم يختلط النوعان من اليرقات ويسبحان معا إلى الشمال حتى يصلا إلى جزائر برموده ومن هناك يبدأ الإفتراق شرقا وغربا ، فاليرقات التى يكون أبواها من أوروبا وأفريقيا تتجه شرقا شطر البحر الأبيض المتوسط وما يكون أبواه من أمريكا تتجه غربا إلى المياه الإقليمية فى الولايات المتحدة ، ومن البديهى أن تصل اليرقات الأمريكية قبل زميلاتها الأوروبية والأفريقية إذ تصل الأمريكية بعد سنة إلى مصبات أنهارها أما اليرقات الأوروبية والأفريقية فتستغرق رحلة رجوعها حوالى ثلاث سنوات طوال .

وتسبح كل هذه اليرقات قرب قاع البحر الأبيض المتوسط في أول الرحلة ثم تقترب من السطح كلما قربت من موطنها عند مصب فرعى رشيد ودمياط ، فتدخل النهر مرة أخرى وتزداد شهيتها للأكل ويزداد نموها تبعا لذلك ويعيش بعضها بالقرب من مصب النهر وهذه عندما تكبر تكون ذكوراً كما يصعد البعض الآخر إلى أعالى النهر وهذه عندما تكبر تكون إناثا ، ويعيش الجنسان مفترقين طالما هما فى النهر حتى إذا بلغا سن السابعة أو العاشرة إتجهت الإناث نحو مصب النهر والتقت هناك بالذكور وبدأت فى الاستعداد للرحيل والهجرة فى رحلة شاقة محفوفة بالمخاطر فتترك النهر سويا وتتجه إلى البحر مرة أخرى .

ترى ما هى العوامل التى ترشد ثعابين السمك فى أسفارها حتى تصل فى النهاية إلى أوطانها مرة أخرى ، وكيف يتأتى لهذه الأسماك الصغيرة وهى فى أعماق المحيطات فى أوروبا أن تصل جميعا إلى نقطة واحدة فى النهاية فى مصر حيث كان آباؤها وأمهاتها تعيش وتمرح جل حياتها . بل كيف تتبع هذه الأسماك طريقا خاصاً ذهابا وإيابا لا تحيد عنه ولا تضله بمرور السنين وكر الأعوام ؟



(شكل ٩) خريطة أوربا وأفريقيا توضح هجرة ثعبان السمك والبقاع التى تتكاثر فيها

غريزة أم تعلم :

لقد اختلف العلماء فى ذلك الأمر فمن قائل إن التيارات المائية فى البحار والأنهار تقود الأسماك المهاجرة ، ومن قائل إن عامل الغريزة القوى هو الذى يرشد هذه الجماعات المهاجرة . وقد أجريت تجربة طريفة فى هذا الموضوع إذ نقل بيض السالمون Salmon من النهر الذى وضع فيه إلى نهر آخر ظل فيه البيض حتى فقس ، وخرج السالمون الصغير من البيض ونما فى النهر الذى نقل إليه البيض وعندما أوشكت الأسماك على الانتقال إلى البحر كعادتها ميزت باستئصال جزء من الزعنفة الظهرية وعندما بلغت هذه الأسماك واستكملت نمو أعضائها التناسلية لوحظ أنها عادت مرة أخرى إلى النهر الذى قضت فيه فترة من حياتها وهى صغيرة ، والطريف أنها لم تدخل النهر الذى كانت تعيش فيه أمها ووضعت فيه البيض أولا « قبل نقله » ، وعلى ذلك ثبت أنه لم يكن هناك عند صغار السلمون غريزة موروثة كى ترجع إلى موطن أمها الذى وضعت فيه البيض وإنما تعلمت صغار الأسماك الطريق بمفردها أثناء فترة الحياة التى قضتها فى النهر وهى صغيرة .



(شكل ١٠) القائدة فى جماعة سمك السردين Sardin

حاسة الشم القوية :

وجدير بالذكر أنه فى كثير من الأحيان تقوم إحدى الأسماك المهاجرة وهى أكبر الأعضاء سناً وأكثرها دراية وخبرة بقيادة الأسراب المهاجرة وتنظيمها وتوجيهها فى أثناء رحلتها الطويلة ، ومن المشاهد أن هذه الزعيمة القائدة تتمتع بحساسية مرهفة وبحاسة شم قوية تمكنها من اكتشاف طريقها بسهولة ويسر ، وقد تأيد هذا العامل الأخير بالتجارب ، فقد دربت أسماك كى تتجه نحو الطعام فى طرف من أطراف مربًّى مائى للأسماك عندما كانت تصب فيه مياه أحد الأنهار ثم صبت فى المربًّى مياه نهر آخر ولكن دون تقديم طعام للأسماك وبعد شهرين من هذا التدريب تعلمت الأسماك أن تميز بين مياة النهر الأول وبين مياه النهر الآخر التى كانت تقضى فيه جل حياتها .

وكانت الأسماك تظهر فوق سطح الماء استعداداً لتناول طعامها عندما تصب فى الحوض الزجاجى ماء النهر الأول .

وهكذا يبدو أن الأسماك التى تتجه من البحر إلى النهر إنما تتذكر دائما رائحة البحر الأصلى الذى بدأت فيه حياتها ، وبذا تدخله وتعود إليه يساعدها فى ذلك حاسة الشم التى تصل إلى درجة عالية من التكوين فى بعض الأسماك المهاجرة مثل سمك

سليمان . فقد شوهد هذا النوع من الأسماك وهو يحاول دخول نهر التيمز الذى فسدت مياهه من قديم بما يلقى فيه من المخلفات البشرية . وفى أمريكا أيضا تتجمع ملايين من هذا السمك كل يحاول أن يدخل نهراً أو غديراً معينا يختاره هو بنفسه ، فمثلا لا يدخل السلمون الأحمر إلا النهر أو الغدير الذى لا يبدأ فى بحيرة بينما تفضل كلاب السلمون Dog Salmon الغدران الصغيرة حتى أن هذه الكلاب إذا ما دخلت نهراً كبيراً نجدها تعرج مع أول رافد يصادفها من روافده الصغيرة التى تصب فيه وتظل تبحث عن المكان المناسب الذى يمكنها أن تحيا فيه وتتكاثر .

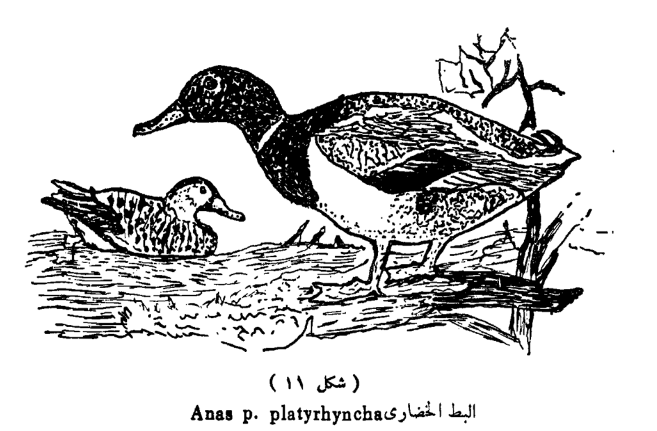


رحلات الطيور

في شهر نوفمبر من كل عام يهبط إلى مصر حوالى ٤٩٢ نوعا من الطيور المختلفة الرحالة القادمة من روسيا وأوروبا ، وتحط رحالها فوق الواحات والبحيرات الشمالية وتتكرر هذه الظاهرة منذ الآف السنين . من هذه الطيور المشهورة نذكر على سبيل المثال السمان واليمام الغيطى والخضارى والعنز الأبيض .

قصة الهجرة :

تبدأ قصة الهجرة عند الطيور فى الأزمان الغابرة قبل ظهور العصر الجليدى . حيث يقال إن المناطق الشمالية فى نصف الكرة الأرضية كانت قديما تمثل الموطن الأصلى للطيور المهاجرة فى وقتنا هذا . وكانت هذه الطيور تفضل البيئة الشمالية لما كانت تمتاز به من دفء ووفرة موادها الغذائية طيلة العام تقريبا فى تلك الحقبة من الزمن . وعندما بدأ العصر الجليدى واكتسحت الثلوج مناطق شاسعة فى الشمال أجبر الكثير من الطيور على الهجرة إلى الجنوب ، ثم تعودت منذ ذلك التاريخ على الرحيل من الشمال إلى الجنوب فى فصل الخريف من كل عام . وانتهى



(شكل ١١)

Anas p. platyrhyncha البط الخضارى

العصر الجليدى ولكن عادة الهجرة تاصلت فى الطيور حتى أصبحت غريزة موروثة ، وعمـــلا مقيدا لها لا تستطيع أن تتحرر منه .

إلا أن بعض العلماء يرى غير ذلك فهم يعتقدون أن الموطن الأصلى للطيور هو الجنوب وليس الشمال . وعلى مر السنين وكر الأعوام تجمعت الملايين من الطيور فى تلك المناطق الأستوائية المعتدلة فى الجنوب . وكان من أثر ذلك أن نضب معين الغذاء وأصبح الموت يلاحقها من أثر الجوع والحرمان .

ولمـا كان العامل الغذائى متوفرا فى المناطق الشمالية خاصة بعد ذوبان الثلوج فى فصل الربيع ، لذلك أجبرت الطيور على الهجرة شمالا فى كل عام . وحالما تصل هناك تبدأ فى الغناء والتزاوج وبناء أعشاشها وتربية صغارها فى جو الربيع الساحر . ولكن كلما اقترب فصل الخريف وتساقطت الأوراق من فوق الأشجار وتكاثفت الثلوج تبدأ الطيور تحن إلى الرجوع إلى موطنها الأصلى فى الجنوب ، تصحبها صغارها . لذلك تعبر خط الإستواء إلى أن تصل إلى المناطق المدارية حيث يتوفر الدفء ويطول النهار فتجد فسحة من الوقت للعمل والبحث عن الغذاء .



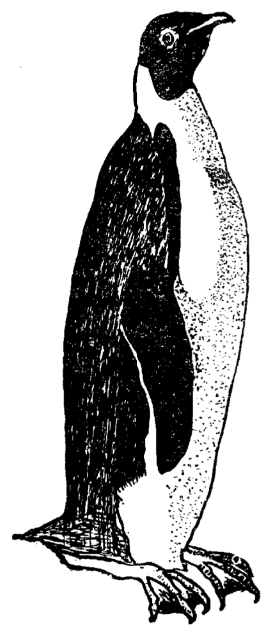
(شكل ١٢)
Ciconia C. Ciconia العنز الأبيض

مما سبق نرى أن كلا الرأيين يمكن أن يفسر إلى حد كبير السبب الذى تقوم من أجله الطيور برحلات الشمال والجنوب فى الربيع والخريف ، ولكن كلا منهما لا يصلح لتفسير السبب الذى من أجله تهاجر بعض الطيور من الشرق إلى الغرب مثلا فى المناطق الجنوبية أو من قمم الجبال إلى السفوح والوديان .

سرعة الطيور أثناء الهجرة :

تختلف سرعة الطيور أثناء هجرتها عن سرعتها فى طيرانها العادى ، إذ شوهد أن المسافة التى تقطعها الطيور فى أثناء هجرتها فى زمن معين لا تعد دليلا معينا على سرعة هذه الطيور فى بيئتها العادية ، وإن كانت معظم الطيور العائمة فوق سطح الماء من بط وأوز لها المقدرة على قطع ٥٠٠ ميل أو أكثر سباحة فى اليوم الواحد إلا أن سرعة هذه الطيور عند الهجرة ابطأ من هذا بكثير ، فإن الأوز خلال جولاته من مكان إلى آخر يستغرق عدة أسابيع مهاجراً يقطع خلالها بضعة آلاف من الأميال فقط ، وفى بعض المناطق حيث تكثر الحشائش يكف الطير عن العوم ويستريح قليلا لتناول غذائه ، وقد تطول فترة الراحة هذه لعدة أيام قبل أن يبدأ الرحيل مرة أخرى .

أما الطيور التى لاتستطيع الطيران مثل البطاريق Penguins



(شكل ١٢) البطريق **Penguin**

فإن وسيلتها فى الهجرة هى السفر فوق كتل الجليد الطافية فوق سطح الماء والتى تجرفها المياه من مكان إلى آخر ، كما أنها تجيد السباحة فى الماء لمسافات كبيرة . وتعد الطيور المهاجرة طيرانا أسرع بكثير من الطيور المهاجرة سباحة . وتزاول الطيور عملية الطيران كرياضة وتبلغ فى طيرانها سرعة كبيرة تتراوح بين خمسين إلى مائة وخمسين كيلو متراً فى الساعة ولكن هذه السرعة لا تدوم لوقت طويل .

كما أن الطائر فى حياته العادية لا يقطع مسافات طويلة ، لا تزيد فى الغالب على أربعمائة كيلو متر فى اليوم الواحد ، وهى مسافة على أى الحالات طويلة بالنسبة لما تستطيعه أسرع الحيوانات عدواً .

ارتفاع الطيور فى الجو :

قد كان الاعتقاد قديما أن الطيور المهاجرة ترتفع فى الجو أثناء رحلاتها إلى ارتفاعات شاهقة قد تصل إلى ثلاثة أميال فوق سطح الأرض ، ولكن وجد بالبحث والتجربة أن طيوراً قليلة هى التى ترتفع فى الجو فى أثناء هجرتها إلى علو أكثر من ٣٠٠٠ قدم بينما تفضل الغالبية العظمى الطيران قريبا من سطح الأرض — إذ أنه كلما ارتفع الطائر فى الطبقات العليا نقص تركيز

الأوكسجين اللازم للتنفس وزاد تخلخل الهواء الذى لا يقدر على حمل جسم الطائر المحلق فى الأجواء العليا .

كما أن الجماعة من الطير كالبط Ducks مثلا يحلق فى تشكيلات تشبه الرقم « ٨ » وهذا الوضع يساعد كل فرد منها على رؤية القائد وتجنب تيار الهواء الذى يحدثه الطائر الذى أمامه . ولكن حالما تهب الرياح الهوجاء فإن الصفان ينضمان معا وتصبح المجموعة مولفة من خط واحد لكى تتجنب تاثير الرياح .

الهجرة ليلا أم نهاراً :

يزيد عدد الطيور التى تهاجر أثناء الليل عن الطيور المهاجرة نهاراً ، إذ أن عملية الهجرة تستهلك قدراً كبيراً من الطاقة يبذل خلالها الطائر مجهوداً عضلياً مضنياً . وهذه الطاقة بدورها تستلزم قدرا كبيراً من الغذاء ولذلك تعمد الطيور المهاجرة ليلا إلى الراحة عند بزوغ الفجر . وفى ضوء النهار تجد هذه الطيور الوقت الكافى للبحث عن الطعام ، وبعد أن تتزود بالغذاء والماء طول النهار تستعد لرحلة الليل الشاقة . هذا إلى أن الطيران ليلا يجنب الأسراب المهاجرة شر الأعداء الذين يتربصون لها ويرقبون حركاتها نهاراً . أما الطيور التى تتمكن من التقاط

(شكل ١٤) تحلق جماعة الطير كالبط Ducks فى تشكيلات الرقم «٨» حتى يسهل
عليها رؤية القائد وتجنب تيارات الهواء

غذائها من الحشرات وخلافه من الجو مباشرة فكلها تهاجر نهاراً وترتاح ليلا .

عوامل الهجرة :

لقد بحث العلماء على مر السنين العوامل المختلفة التى تدفع الطيور إلى الهجرة والرحيل إلى موطنها الجديد وإليك أهم هذه العوامل باختصار :

١ — التغييرات الطبيعية التى تشمل البيئة المحيطة بالطائر ، وهى تمثل العامل الأول والهام فى الهجرة والرحيل . ونقصد به اختلاف الأحوال الجوية ، كأن تشتد درجة البرودة فى الشتاء مما يتطلب من الطائر توليد طاقة حرارية عالية ليحفظ بها درجة حرارة جسمه . أو تشتد درجة الحرارة صيفا إلى درجة لايمكن للطائر أن يتحملها ، فلذلك يلجأ إلى الهروب من الديار إلى مكان صالح أكثر اعتدالا فى طقسه .

ولكن بالتجربة وجد أن موجات الشتاء القارس أو أيام الحر اللافح تأتى فى بعض السنين قبل الميعاد المألوف أو تتأخر قليلا عنه ولكن بدء الرحيل والاستعداد للهجرة يتم فى ميعاد محدد بغض النظر عن الأحوال الجوية السائدة .

٢ — العامل الثانى فى الهجرة هو أنه فى أيام الشتاء الباردة

تتجمد المياه وتجف النباتات التى لا تتحمل درجات البرودة الشديدة كما يؤذيها الصقيع المتساقط على أوراقها ، وتقتل تبعا لذلك الحشرات والديدان التى تعتبر الغذاء الرئيسى لكثير من الطيـــور — فتلجأ الطيور إلى الهجرة بحثا عن أماكن موفورة الغذاء .

ولكن اتضح فيما بعد أن العامل الغذائى ليس كل شىء فى قصة الهجرة إذ أن الكثير من الطيور تشرع فى الهجرة إلى أماكن نائية بالرغم من توافر جميع الظروف حولها فى بيئتها الأصلية .

العامل الثالث فى الهجرة هو تضائل الأشعة فوق البنفسجية التى تقل فى الكرة الأرضية من الجنوب إلى الشمال ، وتـكاد تنعدم أيضاً فى أيام الشتاء الذى يكون فيه الجو حالك الظلام وملبداً بالغيوم الداكنة . ومما لاشك فيه أن الأشعة فوق البنفسجية ضرورية جداً لحياة الحيوان إذ وجد أن لها أكبر الأثر فى تكوين فيتامين « د » تحت الجلد . ونقص هذا الفيتامين كما هو معروف يؤدى إلى مرض الكساح عندالطيور ، ولذلك ترحل الطيور إلى الجنوب حيث تتوافر الأشعة فوق البنفسجية فتحفظ حياتها من الدمار . ولذلك لوحظ أنه عندما

حجزت بعض الطيور القواطع فى فصل الشتاء ومنعت من الهجرة ، بدأ يعترى جسمها الضعف والوهن وكانت نهايتها الموت .

هذا العامل قد يبدو هاما فى الهجرة ولكن ثبت علمياً أن الأشعة فوق البنفسجية تكاد تكون ثابتة طول العام تقريباً فلا تختلف فى زمن الشتاء عنها فى زمن الصيف .

٤ — العامل الرابع فى الهجرة هو تغير لون الأشجار مثلا فى الصيف أو الشتاء من الأخضر إلى الأصفر ، وهذا التغيير يمكن اتخاذه علامة لبدء الرحيل عن الديار ، ولكن لوحظ أن أغلب الطيور ترحل قبل حدوث أى تغيير فى المنطقة التى تقطنها . كما وجد بالتجربة أن بعض القواطع تترك الشمال قبل أن تصفر الأوراق ، كأنها لا تملك القوة على التمييز بين اللون الأصفر وغيره من الألوان .

٥ — العامل الخامس فى الهجرة هو بمقدم الشتاء يقصر النهار وتطول ساعات الليل ، وبهذا تتأثر ساعات العمل كثيراً عند الطائر فلا يجد الضوء الكافى لإطعام نفسه . وقد دلت التجارب التى أجراها العالم روان فى كندا على طائر الجنكو على أن الضوء من أهم العوامل التى تدفع الطيور على الهجرة كل عام . وهو يؤثر على شبكة العين وبذا يتنبه جزء خاص من

أجزاء المخ وهذا بدوره يؤثر على الأعصاب المتصلة بالغدة النخامية ، وهى غدة صغيرة فوق سقف الحلق ، فتفرز عدداً من الهرمونات المختلفة التى تسير مع تيار الدم فتؤثر على الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثية من خصيات أو مبايض . فتفرز هذه الأعضاء الهرمونات الجنسية التى تزداد فى زمن الربيع ، وبازدياد هذه الهرمونات يشتد الميل الجنسى بين الذكر والأنثى فتبدأ الطيور تحن حنينا قويا للرجوع إلى أوطانها حيث تتناسل هناك وتتكاثر وتبنى أعشاشها .

ومناط الطرافة فى موضوع هجرة الطيور يدور حول هذا السؤال :— كيف يتسنى لطائر صغير لم يسبق له أن هاجر من موطنه أن يتعرف بنفسه فى رحلته الطويلة عبر مسالك مجهولة وطرق غير ممهدة لم يشاهدها من قبل ؟ وكيف يستمر هذا الطائر أياما يعبر المحيطات الشاسعة أو البحار المترامية الأطراف حيث لاتوجد علامة مميزة أو مكان يهبط إليه لكى يرتاح قليلا من عناء التعب ؟

فالقطقاط الذهبى الذى يعشش فى كندا يهاجر كل عام فى نهاية الصيف إلى أمريكا الجنوبية وبذلك يقطع حوالى ألفى ميل فوق سطح المحيط الهادى بدون توقف قبل أن يصل

إلى الديار التى ينشدها ، وهذه الرحلة تعد عملا بارعا خارقا للعادة من أعمال الصبر والجلد والتحمل ، والسؤال الآن هو كيف تعرف الطيور طريقها فى هذه الرحلات الطويلة الشاقة ؟

حاسة البصر القوية :

المعتقد أن الطيور تتعلم حدود الريف ومعالم الخلاء عن طريق حاسة الأبصار القوية . أى تستخدم أعينها فى الوصول إلى ديارها ولذلك عندما يطلق سراح حمام السباق مثلا فى خلاء مجهول بالنسبة إليه على بعد ١٠٠ ميل من أقرب مكان يعرفه الحمام ، فإن الحمام يحلق عالياً فى الفضاء ثم يطير فى اتجاه دائرى أو مسار حلزونى يتسع شيئا فشيئا إلى أن يلتقط الحدود والمعالم المميزة للمنطقة التى يعرفها بحاسة الأبصار القوية وبعدها يقفل راجعاً إلى مسكنه ، والبعض الآخر لايدور فى اتجاه دائرى قبل أن يرحل بل يطير رأساً فى اتجاه موطنه الأصلى فى خط مستقيم من أقرب الطرق على ارتفاع منخفض دون أن يظهر على الحمام أى تردد أو وجل .

ومما يثبت اعتماد الحمام الزاجل اعتماداً كلياً على حاسة البصر أن الحمام وغيره من الطيور لايستطيع أن يعرف طريقه وسط

الضباب حتى ولو كان على بعد ميلين أو ثلاثة أميال فقط من موطنه ، كما أن الحمام الزاجل لا يطير ليلا ولا حول له ولا قوة إذا حل به الظلام فيلجأ إلى أقرب شجرة يحط عليها إلى أن يبدأ نور الصباح من جديد فوق الأفق فيبدأ معه رحلته .

إدراك الاتجاه :

ولكن كثيراً من العلماء يعتقد أن شيئا ما يوجه الطيور إلى موطنها ترى ماذا يمكن أن يكون هذا الشىء ؟ إنه عندما يدرب الحمام على السباق فإنه يدرب عادة ليعود إلى موطنه من المتجه نفسه الذى يبدأ منه السباق فيما بعد ، فمثلا عندما يدرب الحمام على أن يعود من الجنوب إلى الشمال فإن السباق بعد ذلك يجرى فى نفس هذا الاتجاه من الجنوب إلى الشمال . وإذا فربما يكون الأمر أنه فى أثناء التدريب لا تتعلم الطيور تمييز الحدود والمعالم فحسب ، ولكنها أيضاً تتعلم أن موطنها يقع فى اتجاه خاص على البوصلة وليكن مثلا إلى الشمال . وعلى ذلك فإذا أطلق سراح الطيور على بعد ١٠٠ ميل جنوبى المكان الذى تدربت فيه فإنها تعود طائرة إلى الشمال . . وهنا يبدأ سؤال طريف وهو كيف تعرف الطيور اتجاه الجهات أو كيف تعرف الحمامة مثلا أى الاتجاهات يقودها إلى الشمال .

معرفة طوبوغرافية الأرض :

لقد ذكرت المغناطيسية الأرضية فى هذا الصدد — إذ لوحظ أن الطيور فى أثناء هجرتها تتبع الطريق نفسه على مر السنين وكر الأعوام كأنها على دراية تامة بطوبوغرافية الأرض . أو كأن الطيور تتأثر بخطوط القوى المغناطيسية التى تمتد من القطب الشمالى المغناطيسى إلى القطب الجنوبى المغناطيسى . وهكذا تستطيع أن توجه نفسها بنفسها فتصل فى النهاية إلى غايتها المنشودة . وهى نقطة محدودة معلومة تختلف باختلاف نوع الطائر وباختلاف المكان الذى يعيش فيه .

معرفة الوقت كساعة زمنية :

ولكن الأبحاث الجارية أثبتت عدم وجود بوصلة مغناطيسية فى رأس الطيور ، ويعتقد الكثيرون أن الشمس هى التى توحى إلى الأسراب المهاجرة أو إلى حمام السباق معرفة الاتجاه ذلك أنها تفقد طريقها فى أثناء الليل . ولكننا حتما سنواجه مشكلة أخرى لأنه إذا كانت الشمس هى التى تنبىء الطيور عن اتجاه الشمال فلابد أنها تعرف الوقت فى أثناء النهار لأنه بالطبع كلما سرت شمالا فى نصف الكرة الشمالى فإن السماء تكون أكثر نوراً وإشراقاً ، فى الصباح عن يمينك وبعد الظهر عن يسارك ،

وعلى ذلك فإذا كانت الطيور تستخدم الشمس لترشدها إلى الاتجاه فلابد أنها تعرف الوقت فى أثناء النهار وهذا ليس مستحيلا فقد ثبت أن بعض الحيوانات كالنحلة تستطيع أن تقدر الفترات الزمنية بوساطة ساعة داخلية هى فى الحقيقة معدل التغيرات الكيماوية التى تحدث داخل الخلايا الحية فى جسم النحلة ولذلك فإن أى تغير فى معدل التفاعلات الكيماوية فى الجسم سيربك حاسة الوقت عند النحلة ، وهذا هو مايحدث حقا فإن إعطاء النحل جرعة من خلاصة الغدة الدرقية جعلته يبكر فى الحضور إلى الزهور والمعروف أن خلاصة الغدة الدرقية تجعل العمليات الكيماوية تسرع داخل الجسم .

والملاحظ أن كثيرا من رجال البدو والأعراب الذين كانوا يقطنون الصحراء قديما ، كانوا ينصبون عصاة فى الرمال ومن ظلها يمكن معرفة الوقت من النهار أو تحديد الساعة بالضبط ليلا من موقع النجوم المختلفة فى كبد السماء .

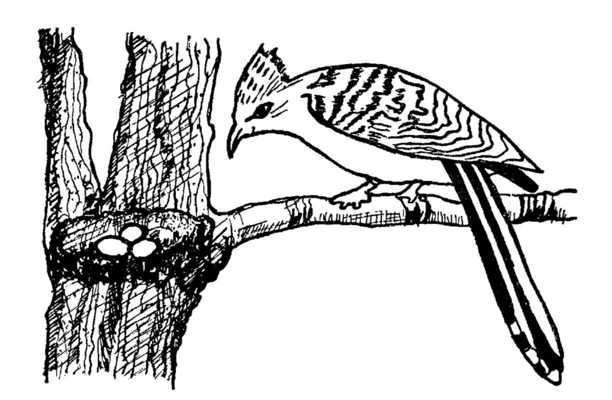
وهكذا لم يصبح ممكنا لدى البشر قديما معرفة الفترات الزمنية فحسب بل تولدت عند البعض منهم حاسة إدراك الجهات ، فالكثير من المسلمين ، خصوصاً الذين يقطنون القرى والنجوع فى ريفنا المصرى ، يمكنهم بالاستعانة بموقع الشمس أن يحددوا

مكان القبلة عندما يستعدون للصلاة وهكذا يعربون عن اتجاه الشرق أو الغرب بطريقة سليمة مضبوطة من غير الاستعانة بالبوصلة أو بالطرق الحديثة .

فإن كان البشر قادرون على تحديد الاتجاه عن طريق الشمس فهل تعجز الطيور عن ذلك وهى لا تستقر على حال بل تجوب الأقطار كل عام باحثة عن الدفء أو الغذاء أو مكان هادىء للتناسل والتكاثر .

إذا فمن المعقول أن الحمام قد يدرك — دون أن يدرى — الزاوية بين اتجاه الشمال والشمس أو أنه يعرف أكثر الأجزاء نوراً وإشراقا فى السماء فى الساعات المختلفة فى أثناء النهار إبتداء من نور الفجر الوضاء .

والغريب فى الأمر كله أنه إذا كانت الطيور المسنة تمتاز بذاكرة قوية تساعد الأسراب المهاجرة على تذكر الطريق الذى تسلكه كل عام ، فكيف تتصرف الطيور الحديثة الولادة ولما يمض عليها أكثر من خمسة أو ستة أسابيع وهى تهاجر لأول مرة فى حياتها وتصل إلى النقطة نفسها التى يهاجر إليها الآباء . إن صغار الطيور لا تتعلم الطريق قطعا من أبويها لأن الآباء غالبا ما تبدأ رحلتها قبل الأبناء — فالوقون Cuculus canorus



(شكل ١٠) طائر وقوق Cuculus canorus

مثلا يبدأ رحيله عن انجترا قبل موعد بدء رحلة الصفار بمدة قصيرة .

ومما تقدم نصل إلى أن هجرة الطيور ظاهرة فسيولوجية عجيبة تسيطر عليها عدة عوامل مختلفة توصل العلماء إلى تفسير بعضها على قدر ما وصلت إليه مداركهم ، ولكن كيف تعرف الطيور اتجاه موطنها وما هي الدلائل التي تستخدمها الطيور وتقودها إلى الطريق الصحيح ؟ إن هذا لا يزال سرا خافيا يحاول العلم أن يزيل غموضه بتجاربه واكتشافاته .



رحلات الحيوانات الشديية

كان أجدادنا الأولون يتنقلون من بقعة إلى أخرى سعيا وراء رزقهم الذى يجمعونه يوما بعد يوم . وكانوا يتناولونه نيئا كما تفعل الحيوانات المتوحشة الآن . واستمر تجوال الإنسان الأول فى الأرض آلاف السنين مقتفيا إثر حيوانات الصيد التى كانت تظهر فى بعض الفصول المتعاقبة من السنة وتختفى فى البعض الآخر .

ثم بدأ الإنسان يستأنس الحيوانات المختلفة ويقوم بتربيتها وكان يجول فى الأرض باحثا عن المراعى وأرض الكلأ عبر الصحارى والفيافى أحيانا وداخل الوديان والسهول أحيانا أخرى، وبتربية الماشية عمل الإنسان على توفير لحومها وجلودها وألبانها طيلة العام .

ثم نما تفكيره وارتقت معيشة مع مرور الأيام ، فأخذ يستقر فى مكانه وبدأ يحتل مراعى الحيوانات المختلفة كالأغنام والماشية ، وبنى المنازل وخطط المدن وأقام القرى وعبد الطرق وأخذ يمسح الأرض ويفلحها ويزرعها على نطاق واسع وترك شيئا فشيئا حياة الخيام والارتحال من بقعة إلى أخرى .

ومما ساعد على استقراره ظهور المدنية الحديثة بإمكانياتها الضخمة التى وفرت لبنى الإنسان الذين كانوا يسلكون مسلك الحيوان فى التجوال ما يغنيهم عنه ويسد حاجاتهم الضرورية من غذاء وكساء . إلا أن بعض القبائل كالأسكيمو التى تقطن المناطق القطبية ، وقبائل التبت التى تعيش على الهضاب العالية فى أواسط آسيا لا تزال تتجول مع فصول السنة وتقلبات الجو شتاء وصيفا حتى يومنا هذا .

وظل بنو البشر قابعين فى أماكنهم ، ملازمين لديارهم إلى أن اخترع الإنسان وسائل النقل الحديثة من قطارات وسيارات وطائرات فازداد نشاطهم وكثرت رحلاتهم .

ثم ضاق الإنسان ذرعا بالأرض فبدأ تفكيره يتجه إلى السفر إلى القمر والكواكب الأخرى . وفى عام ١٩٦١ بدأ يغزو الفضاء الخارجى فى رحلات مثيرة عبر الأثير . ولقد تسابق الروس والأمريكان فى هذا المضمار ، وبدأوا يطلقون سفن الفضاء التى كانت تتغلب على قوة جاذبية الأرض ، وتسير فى طريقها لتأخذ مدارها حول القمر ، غير آبهة بمرحلة انعدام الوزن ، أو بالإشاعات الكونية المحيطة بالغلاف الجوى من الكرة الأرضية . وكانت بعض هذه الرحلات قصيرة تستغرق بضع

ساعات فى الفضاء ، بينما استغرق بعضها الآخر يومين أو ثلاثة .

ولقد بدأت أبحاث الفضاء برحلة « يورى جاجارين » رائد الفضاء السوفيتى الأول فى أبريل سنة ١٩٦١ وطاف فيها حول العالم مرة واحدة ، ثم تبعه « جرمان تيتوف » رجل الفضاء السوفيتى الثانى فى نفس العام . ثم تلاه « مايكوفسكى » ثم « فالنتينا تيريشكوفا » رائدة الفضاء الأولى فى سفينتى فضاء روسيتين ، كانتا تدوران حول الأرض فى وقت واحد . وكان مدارا السفينتين متقاربين والمسافة بينهما قصيرة جدا .

وكانت هذه الرحلة الثنائية تهدف إلى إجراء تجارب على عملية التحام السفينتين فى المدار ، وربطهما ببعض كجزء واحد يهدف إلى انتقال رجل الفضاء من سفينة إلى أخرى .

وأخيراً نجح الاتحاد السوفييتى فى أكتوبر سنة ١٩٦٤ فى إطلاق سفينة الفضاء « توسكود » أو الشروق التى كانت تدور مرة حول الأرض كل ٩٠ دقيقة .

وسفينة الفضاء «الشروق» تعتبر خطوة علمية جبارة فى مجال سفر الإنسان عبر الفضاء . إذ أن هذه السفينة كانت تحمل ثلاثة أشخاص فى وقت واحد ، كل منهم متخصص فى ناحية معينة . فمنهم قائد السفينة المهندس « فلاديمير كوماروف » وطبيب

السفينة الدكتور « بوريس بيجوروف » وعالمها « كونستانتين نيوكتسنوف » .

وكل هذه محاولات تهدف إلى تأمين طريق الإنسان إلى الأجرام السماوية المختلفة ، واستعدادا لإنشاء محطة فى الفضاء الخارجى تستخدم لأغراض البحث العلمى وإجراء الدراسات اللازمة لإرسال سفينة فضاء حول القمر ، لكى ينزل منها أول رائد للفضاء فوق سطحه .

ويمكن القول بأنه لن تمضى فترة طويلة حتى يتمكن الإنسان من معرفة أنواع الكائنات الحية التى تتواجد على سطح القمر وكيف تتلاءم وطبيعة القمر الصخرية . كما أنها ترزح تحت ظروف تكاد تكون قاسية بالنسبة لنا معشر البشر ، إذ أن الدراسات الأولية تتكهن بأن درجة الحرارة فوق سطح القمر تصل إلى ١٨٠° م تقريبا .

وبجانب الإنسان توجد حيوانات أخرى ثديية . وهى تنقسم حسب طريقة معيشتها إلى ثدييات بحرية ، وثدييات برية . وتشمل الثدييات البحرية القياطس بأنواعها المختلفة من حيتان وهراقيل ودلافين وغيرها ، ثم عرائس البحر وسباع البحر والفقم .

وأهم الثدييات البرية التى تكون قطعان مهاجرة هى البيسون Bison وهو نوع من البقر الوحشى يعيش فى أمريكا ، والأيائل التى تعيش فى أطراف سيبيريا الشمالية بالقرب من المناطق القطبية ، وظباء الرنة التى تعيش فى التندورا مع قبائل الإسكيموا ، والغزلان والتياتل والزراف وحمر الوحش والجاموس والفيلة التى توجد فى قارة أفريقيا .

وتعيش الفيلة Elephants معيشة اجتماعية إذ تكون قطعا ا تعيش متنقلة فى الغابات تسعى وراء غذائها نهاراً ، حتى إذا ما أقبل الليل باتت ليلتها فى العراء أو فوق فروع الأشجار المتساقطة من مائدتها .

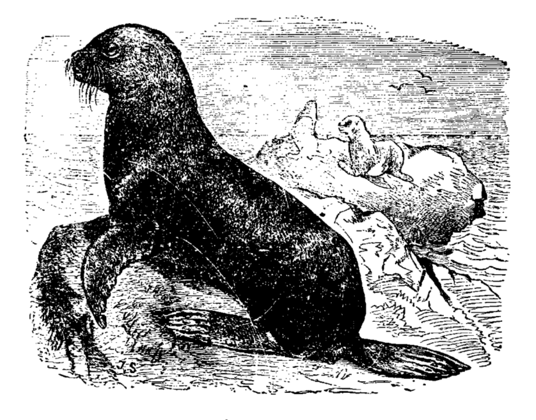
والأمر الطريف فى رحلات الفيلة هو نوع جديد يمكن بشىء من التجاوز أن نطلق عليه « رحلة الموت » إذ أن الفيل الهرم ، الذى تقدمت به الأيام ، وجارت عليه السنين ، إذا ما أحس بدنو أجله ، يودع رفاق الصبا . ويتجه بغريزته إلى مكان مهجور يقع فى طرف من أطراف الغابة الفسيحة ، حيث يطلق عليه اسم « مقبرة الأفيال » ELephant's Tomb وهذا المكان موحش مقبض بطبعه لا يطرقه الشباب بينما يسير إليه الكهول والمرضى المثخنين بالجراح والذين يكونون على

حافة القبر . ويظل الفيل المتوجع فى عزلته هذه يقضى بقية أيام حياته . حتى إذا ما وافاه الأجل المحتوم نام هناك مستقرا فى مرقده الأخير دون أن يحمل رفاقه مشقة حمله ودفنه .

وإذا كانت الفيلة وهى ثدييات برية تقوم برحلة الموت ، وما يسبقها من وداع أليم ، إلا أن بعض الثدييات البحرية مثل الفقم Fur seals تقوم برحلات كلها فرح وغزل ورقص .

وتعيش جماعة الفقم فى المناطق الشمالية وتمتاز بفراء جيد ، ولذلك ظلت أمم الشمال تتنافس عليها إذا كانت تتخذ من صيدها حرفة ومن فراءها الثمينة تجارة رابحة .

وكما هو معروف أن جماعة الفقم تهاجر كل عام فى رحلات موسمية تمتد بين الشمال والجنوب من الكرة الأرضية . ومن الملاحظ أن هذه الرحلات فى الفقم ضرورية ولازمة لبقائه وحفظ نوعه جيلا بعد جيل . والسبب فى ذلك أنه بدون هذه الرحلات ما اجتمعت الذكور والأناث معا . فالجنسان لا يعيشان معا فى منطقة واحدة ، وإنما تشتى الأناث عند سواحل كاليفورنيا بينما تقضى الذكور أو الفحول شتاءها جنوبى جزر الوشيان أو فى خليج ألاسكا على وجه التحديد . فإذا ما أقبل فصل التزاوج مع بداية الصيف نزحت الفحول بمفردها إلى بقعة



(شكل ١٦)

Fur seals فقم الشمال

إنسالما قرب جزر بريبيلوف الصغيرة التى تبعد عن ألاسكا بمائتى ميل إلى الغرب .

وعندما تصل الفحول إلى جزر بريبيلوف فى شهر مايو تبدأ فى البحث عن بيت الزوجية وتاثيثه ، ولذلك تقضى أيامها الأولى فى عراك شديد وتنافس على المسكن فكل يريد لنفسه منزلا فسيحا يطل على البحر ولا تقل مساحته عن ١٠٠ قدم مربعة ، لكى تكفيه هو وحريمه . ولهذا لا تدهش إذا نشب عراك شديد وقتال مرير بالأنياب الحادة تارة وبالأيدى القوية تارة أخرى .

وفى هذه الأثناء تكون الإناث قد بدأت رحلتهن من الجنوب إلى الشمال أيضا وهن حوامل ، فيقطعن بدورهن ثلاثة آلاف من الأميال سباحة فى رحلة قاسية . وهكذا تشق طريقها من كاليفورنيا فى الجنوب إلى جزر بريبيلوف فى الشمال ، فتتلقفها الفحول التى تنتظر مجيئها فى مثل هذا الوقت من كل عام بفارغ الصبر .

ووسط مظاهر الحفاوة والترحيب تضع كل ذات حمل حملها إذ تحدث عملية الولادة بعد أن تصل الإناث إلى جزر بريبيلوف بيوم أو جزء من اليوم فقط .

ومن الملاحظ أنه عند وصول الإناث إلى الجزر يبدأ الصراع والعراك من جانب الذكور مرة أخرى ، بطريقة أشد هولا وأقسى مرارة ، وتشمل حلبة النزاع الجزيرة بأكلها إذ أن الصراع فى هذه المرة يدور حول المرأة .

وكلما كان الفحل بالغ القوة شديد البأس حصل على المزيد من الإناث ، الذين يكونون فى شغل شاغل عنهم ، إما بتربية الصغار تارة أو بالتعرف بالجارات تارة أخرى . وقد يحوز الفحل الواحد أحيانا على ستين زوجة أو أكثر ، يظل يغازلهن ويداعبهن طول الوقت ، فلا يشغله عنهن شاغل . وكثيراً ماتنسيه رقة زوجاته ومداعبتهن له التفكير فى الطعام ، فلذلك يعزف عنه كلية . ومما لاشك فيه أنه ليس فى حاجة إلى الغذاء فهو يصل إلى أرض الجزيرة وهو مكتنز لحماً وشحما فيبدو فى عنفوانه ، وقد تطول مدة الصيام هذه إلى ثلاثة أشهر تقريباً ، خوفاً من أن يتصدى له جار أو يتحداه دخيل أثناء بحثه عن الطعام ، فيغتصب منزله وينتهك عرضه .

أما الذكور الصغار ، فلا طاقة لها على القتال والنزال ، لذلك نراها تتجمع معا فى ركن منزو من أركان الجزيرة ، تتخذ منه ناديا تمرح فيه طيلة فترة إقامتها ، وهى تعلل النفس بالآمال

العراض ، وتنتظر بدورها إقامة بيت الزوجية عندما تنضج ويشتد عودها .

وبعد أن تضع الإناث أحمالها يبدأ دور التلقيح والتزاوج من جانب الذكور ، فتحمل الإناث من جديد غير أن عاطفة الأمومة لا تزال على أشدها ، فلذلك لا تترك الإناث أطفالهن الحديثة الولادة بل تتولى كل أم جروها الصغير بالعناية والرعاية فترضعه على اليابس وتظل تتردد عليه مرة كل يوم أو يومين تعلمه فيها السباحة بينما تقضى الوقت الباقى فى تنظيف بيت الزوجية وترتيبه والبحث عن الطعام .

كل هذا يجرى ، ورب العائلة من حولها ساهر عليها جميعاً يرد عنها كيد المعتدين ويزود عن شرفه كما نفعل نحن معشر الرجال .

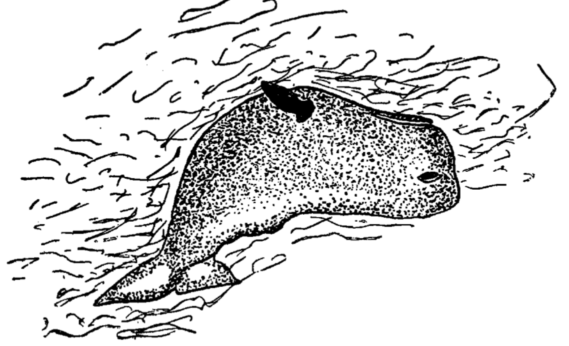
وجدير بالذكر أن فترة التزاوج وتربية الصغار تستمر حوالى ثلاثة أشهر تقريباً . وعندما يوشك فصل الصيف على الإنتهاء تودع الفحول زوجاتهم وتقبل وجنات صغارها . وبعد أن تتم العدة لرحلة العودة ، تولى الإناث تصحبها صغارها شطر الجنوب قاصدة إلى سواحل كاليفورنيا حيث تقضى هناك فصل الشتاء ، أما الذكور فترجع إلى موطنها الأصلى جنوبى جزر

الوشيان ، بعد أن تكون قد قضت فترة تزيد على ثلاثة شهور في عراك ونزال وعزوف عن الطعام ، لذلك ترجع إلى وطنها الأصلي وهي متعبة ، منهوكة القوى ، أضناها السهر وعضها الجوع . فتقضي أيامها الأولى في الراحة والاستشفاء والتزود بأشهى الأطعمة .

وتظل على هذه الحالة في ترقب وانتظار إلى أن تبدأ الصيف من جديد فيبدأ معها الحنين إلى تلك الجنّة الهادئة وذكرياتها الجميلة .

وبجانب جماعة الفقم توجد أيضاً القياطس Sperm whales التي تعيش في قطعان ضخمة في مياه المناطق الشمالية الباردة . وعندما يقبل الشتاء تهاجر هذه القياطس متجهة إلى الجنوب حيث لا يتجمد المـاء .

ولذلك كثيراً مايحدث في أيام الشتاء المشرقة أن يقف بعض الأفراد من الشعب الأمريكي يتطلعون بأعينهم إلى جماعات القياطس وهي تجوب المحيطات أمامهم على بعد ميل أو ميلين تقريباً من الساحل . وعلى مدى البصر تشاهد القياطس وهي تسبح في مجموعات كبيرة متجهة نحو الخلجان الهادئة في جنوبي كاليفورنيا ، حيث يكون الطقس معتدلا . وهناك تولد الصغار



(شكل ١٧) حيوان القيطس Sperm whale

وتكبر ، وعندما يشتد عودها تتعلم السباحة بجوار الشاطىء .
وعندما تبدأ تباشير الصيف فى شهر مارس أو أبريل ترجع القياطس مرة أخرى إلى موطنها الأصلى فى الشمال وبذلك تقطع مسافة تربو على إثنى عشر ألفاً من الأميال سباحة فى المـاء .

والسؤال الهام هو لماذا تقدم هذه القياطس على مثل هذه الرحلات الطويلة الشاقة إلى الجنوب ؟ هل لتضع صغارها ؟ أم أنها ترحل خوفا من تجمد الماء من حولها فتموت خنقا ؟ .

ولكن من المسلم به أنها ترجع مرة أخـــرى إلى الشمال لتقضى هنـــاك فصل الصيف — إذ أن القياطس تتغدى على الحيوانات القشرية الدقيقة والهائمة Plankton . وفى فصل الصيف من كل عام تمتلأ بحار الشمال بهذه المادة الغذائية التى تفضلها القياطس على غيرها . وتكون من الكثرة بحيث تضفى على الماء لونا مشربا بالحمرة .

ويتعقب جمهور الصيادين القياطس فى البحار للحصول على شحومها ، إذ تستخدم فى صناعة الصابون وفى التدليك ضد بعض الأمراض ، كما تصاد من أجل الحصول على مادة العنبر التى توجد مختزنة فى أنسجتها الداخلية . وهى عبارة عن مادة دهنية ذات لون معتم اكتسبت شهرة عظيمة بين أصناف العطور .

كما أن بعض القياطس تصاد من أجل لحومها التى تفضلها بعض العشائر فى الهند وخاصة النساء ، إذ تجلب لهم بركة النسل الكثير .

مما سبق يتضح أن الإنسان وغيره من الحيوانات الثديية تقوم برحلات متنوعة صيفا وشتاء . ومما لاشك فيه أن الرحلات القصيرة التى كان يقوم بها الإنسان قديما وحديثاً تختلف كل الاختلاف عن الرحلات الموسمية مثلا التى تقوم بها الطيور والثدييات البحرية ، وتستغرق شهورا عدة إلى أن تصل إلى بقعة إنسالها كما أن الإنسان مع كثرة تنقله لم تتأصل فيه عادة الهجرة ولم تولد بداخله بصورة قاطعة ، تلك الحاسة التى توجه الطير مثلا صوب الشمال أو الجنوب من غير الاستعانة بالخرائط المصورة أو البوصلات المضبوطة .

وإذا كان الإنسان يعتبر بحق سيد المخلوقات جمعاء لما حباه الله من قوة فى العقل ورجاحة فى التفكير يمكنه من التصرف بحكمة متكاملة فى تنقلاته ورحلاته ، ولكن كيف تتصرف الحيوانات الثديية الأخرى إذا ما بعدت عن ديارها ؟ وما هى الحواس التى تستعملها لمعرفة طريقها ؟

حاسة الشم :

تطالعنا الصحف السيارة من آن إلى آخر باخبار ، هى غاية فى الطرافة ، وكلها تدور حول حيوانات ثديية ضالة عرفت طريقها إلى موطنها من مسافات عظيمة . وتحضرنى الآن قصة ذلك الصياد الذى خرج يوما إلى الغابة تصحبه كلابه الخمسة ، التى دربها على عملية الصيد .

وفى أثناء مطاردته للحيوانات بين الأشجار الكثيفة ضلت الكلاب الطريق فى وسط الأحراش المتشابكة ، وأخذ يفتش عنها بدون جدوى إلى أن أرخى الليل سدوله واضطر إلى الرجوع لمنزله والأسى يملأ قلبه والحزن على أصدقائه الأمناء يفت فى عضده .

وبعد سبعة أيام كاملة فوجىء بأربعة من هذه الكلاب تدخل عليه عقر داره وقد أنهكها المسير وأعياها التعب وأخذ الجوع من أجسادها الواهية كل مأخذ . فلم يصدق نفسه كيف سارت هذه الكلاب على أقدامها فوق الثلوج المتراكمة ما يقرب من الخمسين كيلو متراً ، حتى وصلت إليه سالمة ، ومن الذى أرشدها خلال هذا الطريق الطويل إلى منزل سيدها ؟

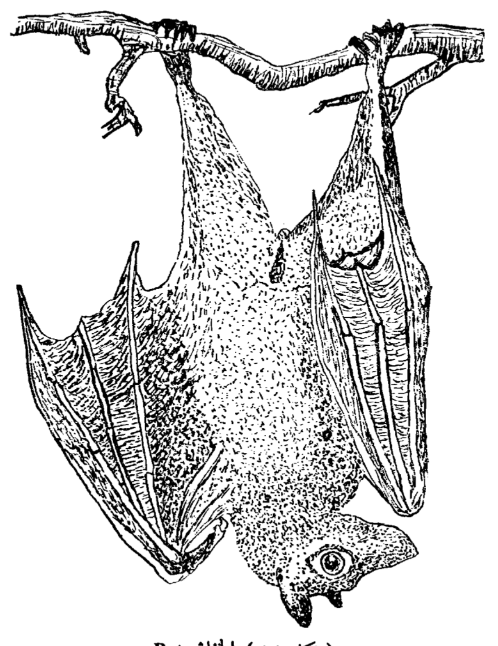
إنها بدون شك حاسة الشم القوية التى تتمتع بها الكلاب

وتمتاز بها عن باقى الحيوانات الأخرى . ولقد كانت الكلاب بالطبع تعرف الضواحى المجاورة لمسكنها وبمساعدة حاسة الأبصار تمكنت من الرجوع إلى ديارها مرة أخرى .

استخدام جهاز الرادار :

وإذا كانت الغالبية العظمى من الحيوانات تعجز عن تلمس طريقها والعودة إلى ديارها إذا أدركها الليل فإن الخفاش Bats وهو حيوان ثديى يمكنه أن يشق طريقه فى الظلام ويرجع إلى مسكنه .

وقد استرعى نظر العلماء منذ أكثر من ١٥٠ عاما ظاهرة معيشة الخفافيش وثقتها العجيبة بنفسها فى تلمس طريقها . فهى تختبئ نهارا ولكن لا تلبث أن تظهر قبيل غروب الشمس وتتجمع فى ممرات الكهوف والخرائب تارة وفى الحدائق تارة أخرى ، وتطير فى اتجاه منتظم كأن لها هدفا معينا ، وتظل تدأب فى طيرانها ليلا رغم الظلام الحالك الذى لا يتيح للإنسان رؤية كفه . ومن الجلىّ أن الخفاشيات لها عيون صغيرة لا تساعد على الرؤية فى الظلام على عكس الحيوانات الليلية الأخرى كالقطط والبوم وغيرها ، وأن العيون الكبيرة ، التى لا تستطيع أن ترى



(شكل ١٨) الخفاش Bat

شيئا فى الظلام الحالك ، فعيونها مهيئة للرؤية فى أقل بصيص من الضوء .

وقد أجرى العالم الإيطالى سبالانزانى Spallanzani سنة ١٧٩٣ تجربة لكشف استرشاد الخفافيش فى الظلام ، وأثبت أنها بعد استئصال عيونها ظلت تطير فى الظلام دون أن تصطدم بالأسلاك التى وضعت فى طريقها . وقد فسر ذلك بأن للخفافيش حاسة سادسة تشبه فى عملها جهاز الرادار ، تسترشد به فى الظلام وتقوم مقام العيون عند الحيوانات الأخرى .

وعند دراسة هذه الحاسة السادسة وجد أن الخفافيش تصرخ أثناء طيرانها ليلا فتصدر صريراً ذا نغمة عالية ، يرجع لها الفضل فى تجنب الخفافيش للعوائق التى تعترض طريقها فى الظلام . وتستخدم هذه النغمات العالية فوق العادة بالطريقة نفسها التى تستخدم بها السفن صدى الصوت لمعرفة أعماق البحار . إذ ترسل السفن موجات صوتية ثم يقدر الزمن الذى يمر ما بين إرسال الصوت وسماع صداه بعد انعكاسه من قاع البحر ومن هذا التقدير يمكن معرفة عمق المياه .

وبالمثل ينبعث من الخفاش موجات صوتية والوقت الذى يمضى بين انطلاق الموجة وعودة صداها يقدر منه بُعد الجسم

العاكس . وعلاوة على ذلك فإن إرسال موجات ضعيفة فى اتجاهات مختلفة ينبىء عن الاتجاه الذى يكون فيه الجسم العائق ، وبهذه الطريقة تعرف الخفافيش اتجاه العائق بالنسبة إلى خط سير طيرانها .

وإذا كانت الحيوانات المختلفة تختلف أيضاً فى طريقة رجوعها إلى موطنها الأصلى فتعتمد على المعالم المميزة للطريق أو تسترشد بموضع الشمس كالبوصلة ، أو تستخدم حاسة الشم القويّة ، وإذا كانت تختلف فى الوسيلة ولكنها تتفق كلها فى الغاية وهى الرجوع إلى أرض الوطن مهما تغربت عنه أو طال بها الأمد .

والرجوع إلى الديار أو بمعنى آخر الحنين إلى الوطن عاطفة نبيلة تجمع كل كائن حىّ ، عاطفة أزلية لا تختص بالبشر وحدهم وإن كان البشر أقدر على التعبير عنها فى أغانيهم وأشعارهم التى خلدها التاريخ وسطرها الزمن وبقيت لتحكى قصة الحب الكبير — حب الوطن .

خاتمة

من ذلك العرض السريع الذى مر بنا فى الفصلين السابقين نرى أن رحلات الحيوان بأنواعها المختلفة لا تتم إلا لصالح النوع . فالحيوان غالبا ما يرحل لعامل بيئى و يقصد به البحث عن مكان مناسب لتزاوجه و تكاثره أو عامل غذائى مرجعه أن يجد الحيوان موارد جديدة يقتات منها بعد أن نقصت هذه الموارد فى بيئته الأصلية إلى حد ظهور المجاعات نظرا لتزايد أعداده وتكاثر ذراريه . وعندها يجبر الحيوان على الهجرة والرحيل تفاديا لهلاكه فى مواطنه الأصلية .

ومن الجانب الآخر نرى أن الإنسان ينتفع انتفاعا كبيرا بمثل هذه الرحلات فهو يتعقب الحيوانات المهاجرة كل عام ويجد لذة كبرى فى اصطيادها طمعا فى تحنيطها أو الاتجار بلحوم الأنواع الممتازة منها .

ولكى يلم القارىء بشتى أنواع المعرفة ، ويجد هواة جمع الطيور وتحنيطها من جهة والصيادون المحترفون من جهة أخرى كل المعلومات التى تهمهم حول هذا الموضوع خاصة الأسماك

والطيور المشهورة ، العابرة منها أو المقيمة فى مصر ، صيفا أو شتاء ، رأينا من الحكمة أن نختتم هذا الكتيب بكشوف توضح متى تهاجر هذه الأسماك أو الطيور إلى مصر ؟ ومتى ترحل عنها ؟ وأهم الأماكن والبيئات التى ترتادها عند الإقامة فى إقليمنا المصرى .



رحلات الطيور المشهورة بمصر

١ — طيور مهاجرة عابرة

اسم الطائر	وقت وفوده إلى مصر	وقت ارتحاله من مصر	الأماكن التي يتواجد فيها	الاسم اللاتيني للطائر
أبو فصادة أزرق الرأس الأوروبي .	وقت الربيع في مارس وأبريل	وقت الخريف في أوائل سبتمبر	فوق ضفة النيل الغربية وأحياناً يتعمق في الصحراء بعيداً عن النيل ماراً بالفيوم ووادي النطرون	Motacilla F. Flava
دقناش صردي (الصرد)		يمر بمصر في فصل الخريف فقط	أعلى الشجيرات وعلى أسلاك التلغراف	Lanius Minor
دقناش الكحل (نهش)		يمر بمصر في فصل الخريف فقط	يفضل المناطق الصحراوية ويحط على قمم الشجيرات	Lanius cristatus
دقناش شامي	يوجد بكثرة في رحلة الربيع	في الخريف فقط	منطقة آسيا	Lanius nubicus
السماني (السلوى)	شهر مارس (والشتاء بأكمله)	شهر سبتمبر	على شواطىء مصر أو رابضة في حقول الحنطة والبرسيم	Coturnix C. Coturnix

الشورب المخطط	فصل الربيع	فصل الخريف	الدلتا والفيوم ووادى النطرون وسينا والوجه القبلى	Mascicapa S. Striata
الزريقه الفيرانى	» »	» »		Sylvia C. Communis
أبو قللنسوة	» »	» »	مصر وسينا ـ يكمن داخل الأغصان المتشابكة	Sylvia a. Attricappilla
نقشارة الغرب	» »	» »	الدلتا والفيوم ووادى والمنطقة الساحلية غرب اسكندرية	Phylloscopus T. Trochilus
وروار عــراق (خضير)	» »	» » (من أبريل إلى سبتمبر)	شمال القناطر الخيرية	Merops Superciliosus
عنز أبيض (لقلق)	بكثرة فى فصل الربيع	بقلة فى فصل الخريف	فى الدلتا والصعيد وحول قناة السويس	Ciconia C. Ciconia
اليمام الغيطى	بكثرة فى فصل الربيع	فى فصل الخريف	الدلتا ومنطقة قناة السويس وشبه جزيرة سيناء	Streptopelia t. Turtur
أبو الحناء	وقت الشتاء		الدلتا والمناطق الساحلية على البحر الأحمر وجبل علبة	Erithacus r. rubecula

٢ — طيور مهاجره زائرة شتوية

اسم الطائر	وقت وفوده إلى مصر	وقت ارتحاله من مصر	الأماكن التى يتواجد فيها	الإسم اللاتينى للطائر
نورس أحمر القدمين	فى شهر سبتمبر	فى شهر مايو	فى الثغور والدلتا — يتبع المراكب فى البحار والمناطق الساحلية	Larus r. ridibundus
البلشون الرمادى	فى أوائل الشتاء	فى أواخر الربيع	الدلتا — الجيزة — الفيوم وادى النطرون — الواحات وفوق قمم الأشجار	Ardea C. cinerea
سكسكة الغرب	» » »	» » »	وادى فيران ودير سانت كاترينا	Phylloscopus C. collybita
شرشير شتوى	فى منتصف أغسطس	فى أواخر مارس	بحيرة المنزلة	Anas C. Crecca
كيش	فى أوائل الشتاء	فى أواخر الربيع	أدغال الغابات والمستنقعات والديس	Spatula Clypeata
النورس	» » »	» » »	بحيرة قارون — خليج السويس وعلى امتداد نهر النيل	Larus Cachinnan

الخضارى	فى منتصف سبتمبر	فى أواخر مارس	بحيرة المنزلة بكميات كبيرة	Anas P. Platyrhyncha
البلبول	» » »	» » »	البحيرات والمستنقعات	Anas a. acuta
الزرقانى أحمر (زرقيل)	فى أوائل الشتاء	فى أواخر الربيع	حول المياه العذبة على امتداد نهر النيل	Nyroca n. nyroca
الجشنه الصفراء	فى أكتوبر	فى شهر أبريل	فى المناطق الزراعية فى الفيوم ووادى النطرون	Anthus c. campestris
أبو فصاده أبيض (الفتاح)	أوائل أبريل	أوائل اكتوبر	الفيوم ــ وادى النطرون ــ الواحات الغربية	Motacilla a. alba
سمنه مطربة	فى أوائل الشتاء	فى أواخر الربيع	الوجه البحرى والدلتا	Turdus ph. Philonelos
قليعى متطوق (فستقه)	» » »	» » »	على قمم الأشجار من مصر شمالا إلى الأقصر جنوبا	Saxicola torqueta
الحسينى (مسهر لبلاندى)	» » »	» » »	على النباتات المتلاصقة فى الواحات الخارجة وحوض البحر الأبيض المتوسط	Luscinia S. Svecica
عصفور ظالم	فى أوائل الخريف	فى أواخر الشتاء	فى الحقول على امتداد نهر النيل	Fringilla C. Coelebs

٣ — طيور مهاجرة زائرة صيفية

اسم الطائر	وقت وفوده إلى مصر	وقت ارتحاله من مصر	الأماكن التى يتواجد فيها	الاسم اللاتينى للطائر
البلبل الأحمر	فى أوائل أبريل	آخر سبتمبر	على امتداد مجرى النيل ويوجد بكثرة فى الفيوم والواحات فى الصحراء الغربية	Erythropygia galactotes
شرشير صيفى	فى أواخر يونيو	أواخر سبتمبر	وسط الحشائش بوادى النطرون وعلى ساحل بحيرة قارون	Anas querquedula
خطاف البحر	فى آخر الربيع	فى أوائل الشتاء	ساحل البحر الأحمر	Sterna hirundo
خنشع زيتونى مصرى	» » »	» » »	الدلتا ـ الفيوم ـ وادى النطرون والوجه القبلى حتى بنى سويف	Hypolais P. Pallida
خنشع زيتونى شرق	» » »	فى أوائل أكتوبر	فى بلدة دمياط على الأشجار الكثيفة والحدائق	Hypolais P. elacica

٤ — أسماك مهاجرة شتاء

اسم السمكة	زمن تكاثرها فى مصر	الأماكن التى تتواجد فيها	الاسم اللاتينى للسمكة
ثعبان السمك (الانكليس)	فى فصل الشتاء	نهر النيل و بحيرات المنزلة والبرلس ومريوط وادكو	Anguilla Vulgaris
البورى	من مايو حتى نوفمبر	مصبات الأنهار من مصر شمالا حتى أسوان جنوبا وفى البحيرات خاصة المنزلة .	Mugil cephalus
الطوبار	» » » »	بحيرات المنزلة والبرلس وادكو ومريوط وقارون	Capito
السردين	فى شهرى أكتوبر ونوفمبر	فى دمياط ورشيد عند مصب نهر النيل فى البحر الأبيض المتوسط	Sardin
القشقوش	فى شهرى سبتمبر وأكتوبر	شواطىء البحر الأحمر ـ خاصة الغردقة	Atherina
الدنيس	فى شهرى سبتمبر وأكتوبر	ساحل البحر الأبيض المتوسط ـ وفى بور سعيد	
المرجان	من أكتوبر إلى ديسمبر	ساحل البحر الأبيض المتوسط (الاسكندرية ودمياط ورشيد)ويوجد ايضا فى البحر الأحمر	
الوقار	من أكتوبر إلى ديسمبر	ساحل البحر الأبيض المتوسط (الاسكندرية ـ دمياط ـ رشيد) ويوجد أيضا فى البحر الأحمر	

المراجـــع

1. Imms, A D. (1938) : Social Behaviour in Insects. London
2. Fox, M. H. (1952) : The personality of animals London.
3. Scott, J. P. (1958) : Animal Behaviour Chicago.
4. Martin, R. A. (1963) : Animals and their travels New york.
5. Clarke G. L. (1963) : Elements of Ecology London

٦ — ثعبان السمك وقصة المثيره ـ ا. ج. بولنجيه (من كتاب عجائب حياة الحيوان . لندن ١٩٣٦

٧ — قصة سمك سليمان ـ هـ. فيف ـ (من كتاب عجائب حياة الحيوان) . لندن ١٩٣٦

٨ — الطيور المصرية للواء عبد الله النجومى والدكتور فرج زين الدين . القاهرة ١٩٤٧

٩ — طيور مصر مع نبذة عن حياة الطيور للدكتور أحمد حماد الحسينى . القاهرة ١٩٥٤

١٠ — سلوك الحيوان للدكتور أحمد حماد الحسينى . القاهرة ١٩٦٣

المكتبة الثقافية

تحقق اشتراكية الثقافة

صدر منها :

١ — الثقافة العربية أسبق من ثقافة اليونان والعبريين ... للاستاذ عباس محمود العقاد

٢ — الاشتراكية والشيوعية ... للأستاذ على ادم

٣ — الظاهر بيبرس فى القصص الشعبي للدكتور عبد الحميد يونس

٤ — قصة التطور ... ... للدكتور أنور عبد العليم

٥ — طب وسحر ... ... للدكتور بول غليونجى

٦ — فجر القصة ... ... للاستاذ يحيى حقى

٧ — الشرق الفنان ... ... للدكتور زكى نجيب محمود

٨ — رمضان ... ... للأستاذ حسن عبد الوهاب

٩ — أعلام الصحابة ... ... للأستاذ محمد خالد

١٠ — الشرق والإسلام ... ... للاستاذ عبد الرحمن صدقى

١١ — المريخ ... ... للدكتور جمال الدين الفندى والدكتور محمود خيرى

١٢ — فن الشعر ... ... للدكتور محمد مندور

١٣ — الاقتصاد السياسى ... ... للاستاذ احمد محمد عبد الخالق

١٤ — الصحافة المصرية... ... ... للدكتور عبد اللطيف حمزة
١٥ — التخطيط القومى ... ... للدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن
١٦ — اتحادنا فلسفة خلقية ... ... للدكتور ثروت عكاشة
١٧ — اشتراكية بلدنا ... ... للأستاذ عبد المنعم الصاوى
١٨ — طريق الغد ... ... للاستاذ حسن عباس زكى
١٩ — التشريع الإسلامى وأثره في الفقه الغربي } للدكتور محمد يوسف موسى
٢٠ — العبقرية فى الفن ... ... للدكتور مصطفى سويف
٢١ — قصة الأرض فى إقليم مصر ... للاستاذ محمد صبيح
٢٢ — قصة الذرة ... ... للدكتور إسماعيل بسيونى هزاع
٢٣ — صلاح الدين الأيوبى بين شعراء عصره وكتابه } للدكتور أحمد أحمد بدوى
٢٤ — الحب الإلهى فى التصوف الإسلامى للدكتور محمد مصطفى حلمى
٢٥ — تاريخ الفلك عند العرب ... للدكتور إمام إبراهيم أحمد
٢٦ — صراع البترول فى العالم العربى للدكتور أحمد سويلم العمرى
٢٧ — القومية العربية ... ... للدكتور أحمد فؤاد الأهوانى
٢٨ — القانون والحياة ... ... للدكتور عبد الفتاح عبد الباقى
٢٩ — قضية كينيا ... ... للدكتور عبد العزيز كامل
٣٠ — الثورة العرابية... ... ... للدكتور أحمد عبد الرحيم مصطفى
٣١ — فنون التصوير المعاصر ... للأستاذ محمد صدقى الجباخنجى
٣٢ — الرسول فى بيته ... ... للاستاذ عبد الوهاب حمودة
٣٣ — أعلام الصحابة « المجاهدون » للأستاذ محمد خالد
٣٤ — الفنون الشعبية ... ... للأستاذ رشدى صالح
٣٥ — إخناتون ... ... للدكتور عبد المنعم أبو بكر

٣٦ — الذرة فى خدمة الزراعة ... للدكتور محمود يوسف الشواربى
٣٧ — الفضاء الكونى ... ... للدكتور جمال الدين الفندى
٣٨ — طاغور شاعر الحب والسلام للدكتور شكرى محمد عياد
٣٩ — قضية الجلاء عن مصر ... ... للدكتور عبد العزيز رفاعى
٤٠ — الخضروات وقيمتها الغذائية والطبية للدكتور عز الدين فراج
٤١ — العدالة الاجتماعية ... ... للمستشار عبد الرحمن نصير
٤٢ — السينما والمجتمع ... ... للأستاذ محمد حلمى سليمان
٤٣ — العرب والحضارة الأوربية ... للاستاذ محمد مفيد الشوباشى
٤٤ — الأسرة فى المجتمع المصرى القديم للدكتور عبد العزيز صالح
٤٥ — صراع على أرض الميعاد ... للاستاذ محمد عطا
٤٦ — رواد الوعى الإنسانى ... للدكتور عثمان أمين
٤٧ — من الذرة إلى الطاقة ... ... للدكتور جمال نوح
٤٨ — أضواء على قاع البحر ... للدكتور أنور عبد العليم
٤٩ — الأزياء الشعبية ... ... للاستاذ سعد الخادم
٥٠ — حركات التسلل ضد القومية العربية للدكتور إبراهيم أحمد العدوى
٥١ — الفلك والحياة ... { للدكتور عبد الحميد سماحة
والدكتور عدلى سلامة
٥٢ — نظرات فى ادبنا المعاصر ... للدكتور زكى المحاسنى
٥٣ — النيل الخالد ... ... للدكتور محمد محمود الصياد
٥٤ — قصة التفسير ... ... للاستاذ أحمد الشرباصى
٥٥ — القرآن وعلم النفس ... للأستاذ عبد الوهاب حمودة
٥٦ — جامع السلطان حسن وما حوله للأستاذ حسن عبد الوهاب
٥٧ — الأسرة فى المجتمع العربى بين الشريعة الإسلامية والقانون { للأستاذ محمد عبد الفتاح الشهاوى

٥٨ — بلاد النوبة ... ... الدكتور عبد المنعم أبو بكر
٥٩ — غزو الفضاء ... ... الدكتور محمد جمال الدين الفندى
٦٠ — الشعر الشعبي العربى ... .. الدكتور حسين نصار
٦١ — التصوير الاسلامى ومدارسه الدكتور جمال محمد محرز
٦٢ — الميكروبات والحياة ... ... الدكتور عبد المحسن صالح
٦٣ — عالم الأفلاك ... ... الدكتور إمام إبراهيم احمد
٦٤ — انتصار مصر فى رشيد . الدكتور عبد العزيز رفاعى
٦٥ — الثورة الاشتراكية «قضايا ومناقشات» الاستاذ احمد بهاء الدين
٦٦ — الميثاق الوطنى قضايا ومناقشات الاستاذ لطفى الخولى
٦٧ — عالم الطير فى مصر ... ... الاستاذ أحمد محمد عبد الخالق
٦٨ — قصة كوكب ... ... الدكتور محمد يوسف موسى
٦٩ — الفلسفة الإسلامية ... ... الدكتور أحمد فؤاد الأهوانى
٧٠ — القاهرة القديمة واحياؤها .. الدكتورة سعاد ماهر
٧١ — الحكم والأمثال والنصائح عند المصريين القدماء الأستاذ محرم كمال
٧٢ — قرطبة فى التاريخ الإسلامى الأستاذ محمد محمد صبح والدكتور جودة هلال
٧٣ — الوطن فى الأدب العربى ... الأستاذ إبراهيم الابيارى
٧٤ — فلسفة الجمال ... . الدكتورة أميرة حلمى مطر
٧٥ — البحر الأحمر والاستعمار ... الدكتور جلال يحي
٧٦ — دورات الحياة ... ... الدكتور عبد المحسن صالح
٧٧ — الإسلام والمسلمون فى القارة الأمريكية الدكتور محمد يوسف الشوارب

٧٨ — الصحافة والمجتمع ... ... للدكتور عبد اللطيف حمزة
٧٩ — الوراثة ... ... للدكتور عبد الحافظ حلمى
٨٠ — الفن الاسلامى فى العصر الأيوبى للدكتور محمد عبد العزيز
٨١ — ساعات حرجة فى حياة الرسول للأستاذ عبد الوهاب حمودة
٨٢ — صور من الحيـاة ... ... للدكتور مصطفى عبد العزيز
٨٣ — جياد فلسفى ... ... للدكتور يحيى هويدى
٨٤ — سلوك الحيوان ... ... للدكتور احمد حماد الحسينى
٨٥ — ايام فى الاسلام ... ... للأستاذ احمد الشرباصى
٨٦ — تعمير الصحارى ... ... للدكتور عز الدين فراج
٨٧ — سكان الـكواكب ... ... للدكتور إمام إبراهيم احمد
٨٨ — العرب والتتار ... ... للدكتور إبراهيم احمد العدوى
٨٩ — قصة المعادن الثمينة ... ... للدكتور أنور عبد الواحد
٩٠ — أضواء على المجتمع العربى ... للدكتور صلاح الدين عبد الوهاب
٩١ — قصر الحمراء ... ... للدكتور محمد عبد العزيز مرزوق
٩٢ — الصراع الأدبى بين العرب والعجم للدكتور محمد نبيه حجاب
٩٣ — حرب الانسان ضد الجوع وسوء التغذية ... ... للدكتور محمد عبدالله العربى
٩٤ — ثروتنا المعدنية ... ... للدكتور محمد فهيم
٩٥ — تصويرنا الشعبي خلال العصور للأستاذ سعد الخادم
٩٦ — منشآتنا المـائية عبر التاريخ للأستاذ عبدالرحمن عبد التواب
٩٧ — الشمس والحيـاة ... ... للدكتور محمود خيرى على
٩٨ — الفنون والقومية العربية ... للأستاذ محمد صدقى الجباخنجى
٩٩ — أقلام ثائرة ... ... للأستاذ حسن الشيخ

١٠٠ — قصة الحياة ونشأتها على الأرض للدكتور انور عبد العليم
١٠١ — أضواء على السير الشعبية ... للأستاذ فاروق خورشيد
١٠٢ — طبائع النحل ... ... للدكتور محمد رشاد الطوبى
١٠٣ — النقود العربية «ماضيها وحاضرها» للدكتور عبد الرحمن فهمى
١٠٤ — جوائز الأدب العالمية «مثل من جائزة نوبل» للأستاذ عباس محمود العقاد
١٠٥ — الغذاء فيه الداء وفيه الدواء للأستاذ حسن عبد السلام
١٠٦ — القصة العربية القديمة ... ... للأستاذ محمد مفيد الشوباشى
١٠٧ — القنبلة النافعة ... ... للدكتور محمد فتحى عبد الوهاب
١٠٨ — الأحجار الكريمة فى الفن والتاريخ للدكتور عبد الرحمن زكى
١٠٩ — الغلاف الهوائى ... ... للدكتور محمد جمال الدين الفندى
١١٠ — الأدب والحياة فى المجتمع المصرى المعاصر ... للدكتور ماهر حسن فهمى
١١١ — ألوان من الفن الشعبي ... للأستاذ محمد فهمى عبد اللطيف
١١٢ — الفطريات والحياة ... ... للدكتور عبد المحسن صالح
١١٣ — السد العالى « التنمية الاقتصادية » ... ... للدكتور يوسف أبو الحجاج
١١٤ — الشعر بين الجمود والتطور ... للأستاذ العوضى الوكيل
١١٥ — التفرقة العنصرية ... ... للدكتور أحمد سويلم العمرى
١١٦ — صراع مع الميكروب ... للدكتور محمد رشاد الطوبى
١١٧ — الاصلاح الزراعى والميثاق ... للأستاذ محمد عبد المجيد مرعى
١١٨ — أضواء جديدة على الحروب الصليبية للدكتور سعيد عبد الفتاح عاشور
١١٩ — الأمم المتحدة وممارسة نظامها للدكتور سليمان محمود سليمان
١٢٠ — أسرار المخلوقات المضيئة ... للدكتور عبد المحسن صالح

١٢١ — التاريخ والسير ... ... للدكتور حسين فوزى
١٢٢ — تطور المجتمع الدولى ... ... للدكتور يحيي الجمل
١٢٣ — الاستعمار والتحرير فى العالم العربى للدكتور جمال حمدان
١٢٤ — الآثار المصرية فى الأدب العربى للدكتور أحمد أحمد بدوى
١٢٥ — الاسلام والطب ... ... للأستاذ محمد عبد الحميد البوشى
١٢٦ — الحلى فى التاريخ والفن ... للدكتور عبد الرحمن زكى
١٢٧ — نافذة على الكون ... ... للدكتور إمام إبراهيم احمد
١٢٨ — الفلاح فى الأدب العربى ... للأستاذ محمد عبد الغنى حسن
١٢٩ — ثروتنا المائية ... ... للدكتور أنور عبد العليم
١٣٠ — التفكير عند الإنسان ... للدكتور أحمد فائق
١٣١ — رحلات الحيوان والطيور ... للدكتور مريد يني حنا

الثمن قرشان



مطابع دار القلم

56



الثمن ٢ قرش

مطابع دار القلم